PLC-Schnittstellenhandbuch

IND570

Wägeterminal

METTLER TOLEDO

IND570 Wägeterminal

METTLER TOLEDO Service

Wichtige Services zur Gewährleistung einer zuverlässigen Performance

Herzlichen Glückwunsch zu Ihrer Wahl der Qualität und Präzision von METTLER TOLEDO. Der ordnungsgemässe Gebrauch Ihres neuen Geräts gemäss dieses Handbuchs sowie die regelmäβige Kalibrierung und Wartung durch unser im Werk geschultes Serviceteam gewährleisten den zuverlässigen und genauen Betrieb und schützen somit Ihre Investition. Setzen Sie sich mit uns in Verbindung, wenn Sie an einem Service-Vertrag interessiert sind, der genau auf Ihre Anforderungen und Ihr Budget zugeschnitten ist. Weitere Informationen erhalten Sie unter www.mt.com/service.

Zur Optimierung des Nutzens, den Sie aus Ihrer Investition ziehen, sind mehrere wichtige Schritte erforderlich:

1. **Registrierung des Produkts**: Wir laden Sie dazu ein, Ihr Produkt unter www.mt.com/productregistration zu registrieren, damit wir Sie über Verbesserungen, Updates und wichtige Mitteilungen bezüglich Ihres Produkts informieren können.
2. **Kontaktaufnahme mit METTLER TOLEDO zwecks Service**: Der Wert einer Messung steht im direkten Verhältnis zu ihrer Genauigkeit – eine nicht den Spezifikationen entsprechende Waage kann zu Qualitätsminderungen, geringeren Gewinnen und einem höheren Haftbarkeitsrisiko führen. Fristgerechte Serviceleistungen von METTLER TOLEDO stellen die Genauigkeit sicher, reduzieren Ausfallzeiten und verlängern die Gerätelebensdauer.
    a. **Installation, Konfiguration, Integration und Schulung**: Unsere Servicevertreter sind vom Werk geschulte Experten für Wägeausrüstungen. Wir stellen sicher, dass Ihre Wägegeräte auf kostengünstige und termingerechte Weise für den Einsatz in der Produktionsumgebung bereit gemacht werden und dass das Bedienungspersonal so geschult wird, dass ein Erfolg gewährleistet ist.
    b. **Erstkalibrierungsdokumentation**: Die Installationsumgebung und Anwendungs-anforderungen sind für jede Industriewaage anders; deshalb muss die Leistung geprüft und zertifiziert werden. Unsere Kalibrierungsservices und Zertifikate dokumentieren die Genauigkeit, um die Qualität der Produktion sicherzustellen und für erstklassige Aufzeichnungen der Leistung zu sorgen.
    c. **Periodische Kalibrierungswartung:** Ein Kalibrierungsservicevertrag bildet die Grundlage für Ihr Vertrauen in Ihr Wägeverfahren und stellt gleichzeitig eine Dokumentation der Einhaltung von Anforderungen bereit. Wir bieten eine Vielzahl von Serviceprogrammen an, die auf Ihre Bedürfnisse und Ihr Budget maβgeschneidert werden können.
    d. **GWP®-Verifizierung**: Ein risikobasierter Ansatz zur Verwaltung von Wägegeräten ermöglicht die Steuerung und Verbesserung des gesamten Messprozesses, um eine reproduzierbare Produktqualität zu gewährleisten und Prozesskosten zu minimieren. GWP® (Gute Wägepraxis) ist der wissenschaftliche Standard für das effiziente Lebenszyklus-management von Wägegeräten und liefert eindeutige Antworten zur Spezifizierung, Kalibrierung und Genauigkeit der Wägegeräte unabhängig vom Hersteller oder von der Marke.

© METTLER TOLEDO 2015

Dieses Handbuch darf ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von METTLER TOLEDO weder ganz noch teilweise in irgendeiner Form oder durch irgendwelche Mittel, seien es elektronische oder mechanische Methoden, einschließlich Fotokopieren und Aufzeichnen, für irgendwelche Zwecke reproduziert oder übertragen werden.

Durch die US-Regierung eingeschränkte Rechte: Diese Dokumentation wird mit eingeschränkten Rechten bereitgestellt.

Copyright 2015 METTLER TOLEDO. Diese Dokumentation enthält eigentumsrechtlich geschützte Informationen von METTLER TOLEDO. Sie darf ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von METTLER TOLEDO nicht ganz oder teilweise kopiert werden.

METTLER TOLEDO behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Verbesserungen oder Änderungen am Produkt oder Handbuch vorzunehmen.

COPYRIGHT

METTLER TOLEDO® ist eine eingetragene Marke von Mettler-Toledo, LLC. Alle anderen Marken- oder Produktbezeichnungen sind Marken bzw. eingetragene Marken ihrer jeweiligen Firmen.

METTLER TOLEDO BEHÄLT SICH DAS RECHT VOR, VERBESSERUNGEN ODER ÄNDERUNGEN OHNE VORHERIGE ANKÜNDIGUNG VORZUNEHMEN.

FCC-Mitteilung

Dieses Gerät entspricht Abschnitt 15 der FCC-Vorschriften und den Funkentstöranforderungen des kanadischen Kommunikationsministeriums. Sein Betrieb unterliegt folgenden Bedingungen: (1) Dieses Gerät darf keine Funkstörungen verursachen und (2) das Gerät muss in der Lage sein, alle empfangenen Funkstörungen zu tolerieren, einschließlich solcher Störungen, die u. U. den Betrieb negativ beeinflussen.

Dieses Gerät wurde geprüft und liegt gemäß Abschnitt 15 der FCC-Vorschriften innerhalb der Grenzwerte für ein digitales Gerät der Klasse A. Diese Grenzwerte gewährleisten den Schutz vor Funkstörungen, wenn das Gerät in einer gewerblichen Umgebung betrieben wird. Dieses Gerät erzeugt, verwendet und kann Hochfrequenzenergie abstrahlen. Die unsachgemäße Installation und Verwendung kann zu Störungen des Funkverkehrs führen. Das Betreiben dieses Geräts in einem Wohngebiet führt wahr scheinlich zu Funkstörungen, wobei der Benutzer auf eigene Kosten entsprechende Maßnahmen zur Behebung der Störung ergreifen muss.

- Die Konformitätserklärung befindet sich auf der Dokumentations-CD.

RoHS Erklärung zur Vorschrifteneinhaltung

§ Die Mehrheit unserer Produkte gehört den Kategorien 8 und 9 an. Diese Kategorien fallen derzeit nicht in den Geltungsrahmen der Direktive 2002/95/EG (RoHS) vom 27. Januar 2003. Wenn unsere Produkte planungsweise in anderen Produkten zur Anwendung kommen sollen, die in den Geltungsrahmen der RoHS-Direktive fallen, müssen die Pflichten zur Einhaltung dieser Vorschriften separat vertraglich festgelegt werden.

§ Diejenigen Produkte, die in Kategorien 1 bis 7 und 10 eingeordnet werden, sind ab spätestens dem 1. Juli 2006 mit der RoHS-Direktive der EU konform.

§ Wenn es aus technischen Gründen nicht möglich ist, Substanzen, die sich nicht RoHS-konform verhalten, in einem der vorstehenden Produkte zu ersetzen, planen wir, unsere Kunden jeweils zeitnah über diese Tatsache in Kenntnis zu setzen.

Erklärung zu Schadstoffen

Wir setzen Schadstoffe, wie etwa Asbest, radioaktive Materialien oder Arsenverbindungen, nicht auf direktem Weg ein. Wir kaufen jedoch Teile von Dritten hinzu, die minimale Mengen einiger dieser Substanzen enthalten können.

Vorsichtsmassnahmen

- LESEN Sie dieses Handbuch, BEVOR Sie dieses Gerät bedienen oder warten und BEFOLGEN Sie alle Anweisungen.
- BEWAHREN Sie dieses Handbuch für zukünftige Nachschlagezwecke auf.

⚠ ACHTUNG

FÜR EINEN KONTINUIERLICHEN SCHUTZ GEGEN STROMSCHLAG NUR AN EINE ORDNUNGSGEMÄSS GEERDETE STECKDOSE ANSCHLIESSEN. DEN ERDUNGSSTIFT NICHT ENTFERNEN.

⚠ ACHTUNG

DAS IND570 DARF NUR VON QUALIFIZIERTEM PERSONAL GEWARTET WERDEN. BEI PRÜFUNGEN, TESTS UND EINSTELLUNGEN, DIE BEI EINGESCHALTETER STROMZUFUHR DURCHGEFÜHRT WERDEN MÜSSEN, VORSICHTIG VORGEHEN. DIE NICHTBEACHTUNG DIESER VORSICHTSMASSNAHMEN KANN ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN FÜHREN.

⚠ ACHTUNG

DIESES GERÄT ERST INSTALLIEREN BZW. SERVICE- UND WARTUNGSMASSNAHMEN ERST VORNEHMEN, WENN DER BEREICH, IN DEM SICH DAS TERMINAL BEFINDET, VON PERSONAL, DAS DURCH DIE AUFSICHTFÜHRENDE PERSON AM STANDORT DES KUNDEN HIERZU BEFUGT WURDE, ALS NICHT EXPLOSIONSGEFÄHRDET GESICHERT WURDE.

⚠ ACHTUNG

NICHT ALLE VERSIONEN DES IND570 SIND ZUR VERWENDUNG IN EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN BEREICHEN GEEIGNET. SIEHE DAS DATENSCHILD DES IND570, UM FESTZUSTELLEN, OB EIN BESTIMMTES TERMINAL FÜR DIE VERWENDUNG IN EINEM ALS BRAND- ODER EXPLOSIONSGEFÄHRDET KLASSIFIZIERTEN BEREICH ZUGELASSEN IST. TERMINALS, DIE NICHT (AB WERK) ALS DIVISION 2 MARKIERT ODER ALS EUROPÄISCHE KATEGORIE 3 ZUGELASSEN SIND, DÜRFEN NICHT IN EINER UMGEBUNG DER DIVISION 2 ODER ZONE 2/22 INSTALLIERT WERDEN.

⚠ ACHTUNG

DIE INTERNEN DISKRETE I/O-RELAISOPTIONEN DARF NICHT IN BEREICHEN, WIE WEGEN DER BRENNBARE ODER EXPLOSIVE ATMOSPHÄRE GEFÄHRLICH EINGESTUFT WERDEN. DIE NICHTBEACHTUNG DIESES WARNHINWEISES KÖNNTE ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN FÜHREN.

⚠ ACHTUNG

WENN DIESES GERÄT ALS KOMPONENTE IN EIN SYSTEM INTEGRIERT WIRD, MUSS DIE DARAUS ENTSTEHENDE KONSTRUKTION VON QUALIFIZIERTEM PERSONAL ÜBERPRÜFT WERDEN, DAS MIT DEM BAU UND BETRIEB ALLER KOMPONENTEN IM SYSTEM UND DEN POTENZIELLEN GEFAHREN VERTRAUT IST. DIE NICHTBEACHTUNG DIESER VORSICHTSMASSNAHMEN KÖNNTE ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN FÜHREN.

⚠ ACHTUNG

NUR DIE IN DER IND570 DOKUMENTATIONS-CD SPEZIFIZIERTEN KOMPONENTEN DÜRFEN IN DIESEM TERMINAL VERWENDET WERDEN. ALLE GERÄTE MÜSSEN IN ÜBEREINSTIMMUNG MIT DEN ANWEISUNGEN IN DER INSTALLATIONSANLEITUNG BESCHRIEBEN INSTALLIERT WERDEN. FALSCHE ODER ERSATZKOMPONENTEN UND/ODER EINE ABWEICHUNG VON DIESEN ANWEISUNGEN KANN DIE EIGENSICHERHEIT DES TERMINALS GEFÄHRDEN UND ZU VERLETZUNGEN UND/ODER SACHSCHÄDEN FÜHREN.

	⚠ VORSICHT
	VOR DEM ANSCHLIESSEN ODER ABTRENNEN INTERNER ELEKTRONISCHER BAUTEILE ODER VERBINDUNGSKABEL ZWISCHEN ELEKTRONISCHEN GERÄTEN MUSS STETS DIE STROMZUFUHR UNTERBROCHEN UND MINDESTENS DREISSIG (30) SEKUNDEN GEWARTET WERDEN, BEVOR ANSCHLÜSSE ODER ABTRENNUNGEN VORGENOMMEN WERDEN. DIE NICHTBEACHTUNG DIESER VORSICHTSMASSNAHMEN KÖNNTE ZU EINER BESCHÄDIGUNG ODER DER ZERSTÖRUNG DES GERÄTES UND/ODER ZU VERLETZUNGEN FÜHREN.

	HINWEIS
	BEACHTEN SIE DIE ENTSPRECHENDEN VORSICHTSMASSNAHMEN BEIM UMGANG MIT GERÄTEN, DIE EMPFINDLICH AUF ELEKTROSTATIK REAGIEREN.

Anforderungen der sicheren Entsorgung

In Übereinstimmung mit der europäischen Richtlinie 2002/96/EC zu Elektrik- und Elektronikabfällen (WEEE) darf dieses Gerät nicht im Hausmüll entsorgt werden. Dies gilt auch je nach spezifischen Anforderungen für Länder außerhalb der EU.

Entsorgen Sie dieses Produkt bitte gemäß den örtlichen Vorschriften an der Sammelstelle, die für elektrische und elektronische Geräte vorgegeben ist.

Falls Sie irgendwelche Fragen haben, wenden Sie sich bitte an die zuständige Behörde oder den Händler, von dem Sie dieses Gerät erworben haben.

Sollte dieses Gerät an andere Parteien weitergegeben werden (für den privaten oder kommerziellen Gebrauch), muss der Inhalt dieser Vorschrift ebenfalls weitergeleitet werden.

Vielen Dank für Ihren Beitrag zum Umweltschutz.

Inhaltsverzeichnis

1 Analogausgang 1-1
1.1. Technische Daten 1-1
1.2. Analogausgangsfunktion 1-2
1.3. Installation 1-6
1.4. Konfiguration 1-7
1.4.1. Setup-Teilblock für den Analogausgang 1-7
1.4.1.1. Einstellung eines negativen Wertes 1-8
1.5. Verdrahtung 1-9
1.6. Ersatzteile 1-10
1.7. Fehlerbehebung 1-11
1.7.1. Kein Signal 1-11
1.7.2. Falsches Signal 1-11
1.7.3. Status-LEDs 1-12
2 ControlNet 2-1
2.1. Vorwort 2-1
2.2. ControlNet-Schnittstellenplatine 2-1
2.3. Übersicht 2-1
2.4. ControlNet-Eigenschaften 2-1
2.4.1. Begriffsdefinition 2-1
2.4.2. Kommunikation 2-1
2.4.2.1. Knotenadresse 2-1
2.4.3. Datenformate 2-1
2.5. Datendefinition 2-1
2.5.1. Datenintegrität 2-1
2.5.2. Baugruppeninstanzen für zyklische Kommunikationen der Klasse 1 2-1
2.5.3. Datenformate 2-1
2.5.4. Byte-Reihenfolge 2-1
2.5.5. Nachrichtenzeitfenster 2-1
2.5.6. Gleitpunkt 2-1
2.5.7. Shared Data-Modus 2-1
2.6. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle 2-1
2.7. Hardwarekonfiguration 2-1
2.7.1. Verdrahtung 2-1
2.8. Softwarekonfiguration 2-1
2.8.1. Die Setup-Blöcke ControlNet und Datenformat 2-1
2.8.1.1. Setup-Block ControlNet 2-1
2.8.1.2. Setup-Block Datenformat 2-1
2.9. Fehlerbehebung 2-1
2.9.1. Status-LEDs 2-1

2.10. Programmierbeispiele 2-1
2.10.1. Allgemeine Programmierknoten 2-1
2.10.2. Übersicht über den Shared Data-Zugriff 2-1
2.10.2.1. Instanznummer des Shared Data-Variablennamens 2-1
2.10.3. Shared Data-Zugriffsprogrammdetails 2-1
3 DeviceNet™ 3-1
3.1. Vorwort 3-1
3.2. Übersicht 3-1
3.3. DeviceNet-Schnittstelle 3-1
3.3.1. Kommunikation 3-1
3.3.2. Knotenadresse 3-1
3.3.3. Unterstützte Datenformate 3-1
3.3.4. Spannung und Stromstärke im Netzwerk 3-1
3.4. Datendefinition 3-1
3.4.1. Datenintegrität 3-1
3.4.2. Diskrete Daten 3-1
3.4.3. Byte-Reihenfolge 3-1
3.4.4. Nachrichtenzeitfenster 3-1
3.5. Gleitpunkt 3-1
3.6. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle 3-1
3.7. Hardwarekonfiguration 3-1
3.7.1. Verdrahtung 3-1
3.8. Softwarekonfiguration 3-1
3.8.1. Setup-Teilblock DeviceNet 3-1
3.8.1.1. Setup-Block DeviceNet 3-1
3.8.1.2. Setup-Block Datenformat 3-1
3.9. Fehlerbehebung 3-1
3.9.1.1. Modulstatus-LED (MS) 3-1
3.9.1.2. Netzwerkstatus-LED (NS) 3-1
3.10. DeviceNet-Optionskit 3-1
3.11. DeviceNet-Aktivierung und Konfigurationsbeispiele 3-1
3.11.1. Konfiguration des Terminals IND570 mit RSNetWorx für DeviceNet 3-1
3.11.1.1. Registrierung der EDS-Datei 3-1
3.11.2. PLC-Programmierung 3-1
3.11.3. Allgemeine Programmierhinweise 3-1
4 Ethernet/IP™ 4-1
4.1. Vorwort 4-1
4.2. Ethernet/IP-Schnittstellenplatine 4-1
4.3. Übersicht 4-1
4.4. Ethernet/IP-Eigenschaften 4-2
4.4.1. Begriffsdefinition 4-2

4.4.2. Kommunikation 4-4
4.4.3. IP-Adresse 4-4
4.4.4. Unterstützte Datenformate 4-4
4.5. Datendefinition 4-5
4.5.1. Baugruppeninstanzen für zyklische Kommunikationen der Klasse 1 4-5
4.5.2. Diskrete Daten 4-5
4.5.3. Byte-Reihenfolge 4-5
4.5.4. Nachrichtenzeitfenster 4-5
4.5.5. Gleitpunkt 4-8
4.5.5.1. Datenintegrität 4-8
4.5.5.2. Shared Data-Modus 4-8
4.6. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle 4-8
4.7. Softwarekonfiguration 4-9
4.7.1. Setup-Blöcke Ethernet/IP und Datenformat 4-9
4.7.1.1. Setup-Block Ethernet/IP 4-9
4.7.1.2. Setup-Block Datenformat 4-9
4.8. Fehlerbehebung 4-10
4.8.1. Status-LEDs 4-10
4.9. Programmierbeispiele 4-11
4.9.1. Kommunikationsmodulprofile 4-12
4.9.2. Allgemeine Programmierhinweise 4-15
4.9.3. Übersicht über den Shared Data-Zugriff 4-16
4.9.3.1. Instanznummer des Shared Data-Variablennamens 4-17
4.9.4. Shared Data-Zugriffsprogrammdetails 4-17
5 Modbus TCP 5-1
5.1. Modbus TCP-Schnittstelle 5-1
5.2. Übersicht 5-1
5.3. Modbus TCP-Eigenschaften 5-1
5.3.1. Technische Daten 5-2
5.3.2. Kommunikation 5-2
5.3.3. IP-Adresse 5-2
5.3.4. Unterstützte Datenformate 5-2
5.4. Datendefinition 5-2
5.4.1. Datenintegrität 5-2
5.4.2. Diskrete Daten 5-3
5.4.3. Byte-Reihenfolge 5-3
5.4.4. Registerzuordnung 5-3
5.4.5. Nachrichtenzeitfenster 5-4
5.4.6. Ganzzahl und Teilstrich 5-5
5.4.7. Gleitpunkt 5-6
5.5. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle 5-6
5.6. Softwarekonfiguration 5-6
5.6.1. Setup-Blöcke Modbus TCP und Datenformat 5-6

5.6.1.1. Setup-Block Modbus TCP 5-6
5.6.1.2. Setup-Block Datenformat 5-7
5.7. Fehlerbehebung 5-7
5.7.1. Status-LEDs 5-8
5.8. Konfigurationsbeispiel für Modbus TCP 5-9
5.8.1.1. Konfiguration im Ganzzahl- und Teilstrichmodus 5-12
5.8.1.2. Konfiguration im Gleitpunktmodus 5-13
5.8.2. Beispiele für Ganzzahllogik 5-14
5.8.2.1. Leselogik 5-15
5.8.2.2. Schreiblogik 5-16
6 Profibus 6-1
6.1. Übersicht 6-1
6.1.1. Versionen der Profibus-Optionsplatine 6-1
6.2. Kommunikation 6-1
6.2.1. Knoten-/Rack-Adresse 6-1
6.2.2. Unterstützte Datenformate 6-1
6.3. Datendefinition 6-1
6.3.1. Datenintegrität 6-1
6.3.1.1. Beispiele 6-1
6.3.2. Byte-Reihenfolge 6-1
6.4. Gleitpunkt 6-1
6.4.1. Funktionsübersicht 6-1
6.4.2. Gleitpunkt-Datenformat und Kompatibilität 6-1
6.4.3. Hinweise: Gleitpunktzahlen in verschiedenen PLC 6-1
6.5. Shared Data 6-1
6.5.1. Funktionsübersicht 6-1
6.5.1.1. Shared Data-Eingang 6-1
6.5.1.2. Shared Data-Ausgang 6-1
6.6. I/O-Zuordnung im IND570 Profibus 6-1
6.7. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle 6-1
6.8. Hardwarekonfiguration 6-1
6.8.1. Verdrahtung 6-1
6.9. Softwarekonfiguration 6-1
6.9.1. Setup-Blöcke Profibus und Datenformat 6-1
6.9.1.1. Setup-Block Profibus 6-1
6.9.1.2. Setup-Block Datenformat 6-1
6.10. Fehlerbehebung 6-1
6.10.1. Status-LEDs 6-1
6.11. Anschlussbeispiele 6-1
6.12. PLC-Beispielprogramm 6-1
6.12.1. PLC-Hardware-Konfiguration 6-1
6.12.2. Allgemeine Programmierknoten 6-1

6.12.3. Shared Data-Zugriff 6-1
6.12.4. Ausgabe eines Shared Data-Lesebefehls 6-1
6.12.5. Ausgabe eines Shared Data-Schreibbefehls 6-1
6.12.6. Shared Data-Zugriff über den PLC-Code 6-1
6.12.7. Shared Data-Zugriff: Schlussfolgerung 6-1

A Die Formate Ganzzahl und Teilstrich A-1

B Gleitpunktformat B-1

B.1. Funktionsübersicht B-1
B.2. Gleitpunkt-Datenformat und Kompatibilität B-1
B.3. Definitionen für das Gleitpunktdatenformat B-1
B.4. Beispiele für Gleitpunktbefehle B-1

C Allgemeine Dateneigenschaften C-1

C.1. Datenformate C-1
C.1.1. Diskrete Daten C-1
C.1.1.1. Beispiele C-1
C.2. Byte-Reihenfolge C-1
C.3. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle C-1

1 Analogausgang

Dieses Kapitel umfasst
- Technische Daten
- Analogausgangsfunktion
- Installation
- Konfiguration
- Verdrahtung
- Ersatzteile
- Fehlerbehebung

Die Analogausgangs-Optionsplatine umfasst einen isolierten 4-20 mA- bzw. 0-10 VDC-Analogausgang für das angezeigte Gewicht, das Absolutgewicht (das absolute angezeigte Gewicht), das Bruttogewicht, das Trendgewicht und das absolute Trendgewicht. Der Analogausgang erzeugt mit einem 16-Bit-D/A-Wandler ein sehr präzises Ausgangssignal.

Die Ausgänge sind aktiv, das heißt, es ist keine externe Stromversorgung erforderlich – es ist auch kein externes Netzteil im Stromkreis vorgesehen.

Im Teilblock für den Analogausgang können Sie die Datenquelle für das Analogsignal auswählen. Außerdem finden Sie dort eine Methode zur Kalibrierung des analogen Nullwerts und der oberen Grenzwerte. Das Terminal IND570 muss für die gewünschte Waagenkapazität kalibriert werden, bevor Änderungen am Analogausgang durchgeführt werden. Wenn Trendgewicht als Quelle für das Signal des Analogausgangs verwendet werden soll, muss dies unter **Waage > Trendgewicht** im Setup-Menü aktiviert werden. Die Analogausgangskarte besitzt einen Kanal – dieser kann entweder als Strom- (4-20 mA) oder als Spannungsausgang (0-10 VDC) programmiert sein.

1.1. Technische Daten

Maximale Kabellänge	0-10 VDC – 15,2 m 4-20 mA – 300 m
Min./Max. Lastwiderstand	0-10 VDC – mindestens 100 kOhm
	4-20 mA – maximal 500 Ohm
Ausgänge	1 Kanal, der 4-20 mA oder 0-10 VDC liefern kann.
Auflösung	Auflösung 16-Bit – 65536 Stufen über den gesamten Bereich

- Beachten Sie, dass der Analogausgang bei Überschreitung der Nenndaten des Lastwiderstands nicht ordnungsgemäß funktioniert.

Abbildung 1-1 zeigt eine Analogausgangs-Optionsplatine mit dem Anschluss unten nach links.

Abbildung 1-1: Analog-Ausgangs-Optionsplatine

1.2. Analogausgangsfunktion

Wenn die Quelle des Analogausgangs das angezeigte Gewicht, das Bruttogewicht oder das Trendgewicht ist, liegen die Ausgangssignale im unteren Grenzwert (0 VDC oder 4 mA), wenn der dargestellte Wert null ist. Wenn der Wert den oberen Grenzwert erreicht, erhöht sich das Ausgangssignal auf den oberen Grenzwert (10 VDC bzw. 20 mA). Jeder Wert zwischen null und dem oberen Grenzwert wird als Prozentsatz des Ausgangssignals proportional zum Prozentsatz des Wertes dargestellt.

Das absolute angezeigte Gewicht und das absolute Trendgewicht werden verwendet, wenn das Material im Nettomodus von einer Waage entfernt wird. In diesen Fällen erscheinen negative Werte für das angezeigte Gewicht und das Trendgewicht, aber das Analogausgangssignal behandelt sie als absolute Werte (das negative Vorzeichen wird ignoriert). Die Ausgangssignale nehmen zu, wenn sich der ausgewertete absolute Gewichtswert oder der absolute Trendgewichtswert erhöht.

Wie der Analogausgang unter null und über dem oberen Grenzwert funktioniert, hängt von der Auswahl der Quelle – angezeigtes Gewicht, absolutes angezeigtes Gewicht, Bruttogewicht, Trendgewicht oder absolutes Trendgewicht – und vom Typ des Analogsignals (4-20 mA oder 0-10 VDC) ab. In Tabelle 1-1 ist detailliert aufgeführt, wie der Analogausgang unter diesen Bedingungen reagiert.

Um das Trendgewicht als Quelle zu verwenden, muss dies im Setup-Menü unter **Waage > Trendgewicht** aktiviert sein. Informationen zur Konfiguration des Trendgewichts finden Sie in Kapitel 3, **Konfiguration**.

Tabelle 1-1: Analogausgangsfunktionen nach Quelle

Quelle = Angezeigtes Gewicht, Modus = 4-20 mA	
Unter null	Wenn das angezeigte Gewicht (Brutto- oder Nettogewicht) unter null fällt, nimmt das Analogsignal weiter ab. Wenn der Punkt für das Löschen von Anzeigen unter null erreicht ist oder der negative Bereich des Analogsignals überschritten ist, schaltet der Analogausgang sofort auf ca. 0 mA und bleibt dort, bis die Anzeige nicht länger leer ist und bis das Analogsignal wieder in den Erkennungsbereich zurückkehrt.
Über dem oberen Grenzwert	Wenn das angezeigte Gewicht (Brutto- oder Nettogewicht) den oberen Grenzwert überschreitet, steigt das Analogsignal weiter an. Wenn der Punkt für das Löschen der Anzeige erreicht ist oder der positive Bereich des Analogsignals überschritten ist, schaltet der Analogausgang sofort auf ca. 24 mA und bleibt dort, bis die Anzeige nicht länger leer ist und bis das Analogsignal wieder in den Erkennungsbereich zurückkehrt.
Quelle = absolutes angezeigtes Gewicht, Modus = 4-20 mA	
Unter null	Wenn sich der Wert des absoluten Anzeigegewichts erhöht, steigt das Analogausgangssignal Richtung maximales Ausgangssignal (20 mA bzw. 10 VDC). Wenn der wahre Punkt für das Löschen von Anzeigen unter null erreicht ist, schaltet der Analogausgang sofort auf ca. 0 mA und bleibt dort, bis die Anzeige nicht länger leer ist.
Über dem oberen Grenzwert	Dies ist nur möglich, wenn das Gewicht im Bruttomodus mit dem absoluten angezeigten Gewicht als Quelle verwendet wird. Funktioniert in diesem Fall wie bei der Standardeinstellung „Angezeigtes Gewicht“.
Quelle = Bruttogewicht, Modus = 4-20 mA	
Unter null	Wenn das Bruttogewicht unter null fällt, nimmt das Analogsignal weiter ab. Wenn der Punkt für das Löschen von Anzeigen unter null erreicht ist oder der negative Bereich des Analogsignals überschritten ist, schaltet der Analogausgang sofort auf ca. 0 mA und bleibt dort, bis die Anzeige nicht länger leer ist und bis das Analogsignal wieder in den Erkennungsbereich zurückkehrt.
Über dem oberen Grenzwert	Wenn das Bruttogewicht den oberen Grenzwert überschreitet, steigt das Analogsignal weiter an. Wenn der Punkt für das Löschen der Anzeige erreicht ist oder der positive Bereich des Analogsignals überschritten ist, schaltet der Analogausgang sofort auf ca. 24 mA und bleibt dort, bis die Anzeige nicht länger leer ist und bis das Analogsignal wieder in den Erkennungsbereich zurückkehrt.

Quelle = Trendgewicht, Modus = 4-20 mA	
Unter null	Wenn das Trendgewicht unter null fällt, schaltet der Analogausgang schnell auf ca. 0 mA und bleibt dort, bis das Trendgewicht wieder in den programmierten Bereich zurückkehrt. Der sprunghafte Wechsel zu 0 mA tritt nur so schnell auf, wie der Trendgewichtswert im Terminal aktualisiert wird. Die Trendgewichtsaktualisierung basiert auf dem im Setup-Menü des Terminals ausgewählten Messzeitraum und Ausgangsdurchschnitt.
Über dem oberen Grenzwert	Wenn das Trendgewicht den oberen Grenzwert überschreitet, schaltet der Analogausgang schnell auf ca. 24 mA und bleibt dort, bis das Trendgewicht wieder in den programmierten Bereich zurückkehrt. Der sprunghafte Wechsel zu 24 mA tritt nur so schnell auf, wie der Trendgewichtswert im Terminal aktualisiert wird. Die Trendgewichtsaktualisierung basiert auf dem im Setup-Menü des Terminals ausgewählten Messzeitraum und Ausgangsdurchschnitt.
Quelle = absolutes Trendgewicht, Modus = 4-20 mA	
Unter null	Nicht zutreffend. Das absolute Trendgewicht erkennt negative Trendgewichtswerte als gültig an.
Über dem oberen Grenzwert	Wenn das Trendgewicht den oberen Grenzwert des Analogausgangs überschreitet, schaltet der Analogausgang schnell auf ca. 24 mA und bleibt dort, bis das Trendgewicht wieder in den programmierten Bereich zurückkehrt. Der sprunghafte Wechsel zu 24 mA tritt nur so schnell auf, wie der Trendgewichtswert im Terminal aktualisiert wird. Die Trendgewichtsaktualisierung basiert auf dem im Setup-Menü des Terminals ausgewählten Messzeitraum und Ausgangsdurchschnitt.
Quelle = Angezeigtes Gewicht, Modus = 0-10 VDC	
Unter null	Wenn das angezeigte Gewicht (Brutto- oder Nettogewicht) unter null fällt, nimmt das Analogsignal weiter ab. Wenn der Punkt für das Löschen von Anzeigen unter null erreicht ist oder der negative Bereich des Analogsignals überschritten ist, schaltet der Analogausgang sofort auf ca. -2,4 VDC und bleibt dort, bis die Anzeige nicht länger leer ist und bis das Analogsignal wieder in den Erkennungsbereich zurückkehrt.
Über dem oberen Grenzwert	Wenn das angezeigte Gewicht (Brutto- oder Nettogewicht) den oberen Grenzwert überschreitet, steigt das Analogsignal weiter an. Wenn der Punkt für das Löschen der Anzeige erreicht ist oder der positive Bereich des Analogsignals überschritten ist, schaltet der Analogausgang sofort auf ca. 12,5 VDC und bleibt dort, bis die Anzeige nicht länger leer ist und bis das Analogsignal wieder in den Erkennungsbereich zurückkehrt.

Quelle = absolutes angezeigtes Gewicht, Modus = 0-10 VDC	
Unter null	Wenn sich der Wert des absoluten Anzeigegewichts erhöht, steigt das Analogausgangssignal Richtung maximales Ausgangssignal (20 mA bzw. 10 VDC). Wenn der wahre Punkt für das Löschen von Anzeigen unter null erreicht ist, schaltet der Analogausgang sofort auf ca. -2,4 VDC und bleibt dort, bis die Anzeige nicht länger leer ist.
Über dem oberen Grenzwert	Dies ist nur möglich, wenn das Gewicht im Bruttomodus mit dem absoluten angezeigten Gewicht als Quelle verwendet wird. Funktioniert in diesem Fall wie bei der Standardeinstellung „Angezeigtes Gewicht“.
Quelle= Bruttogewicht, Modus = 0-10 VDC	
Unter null	Wenn das Bruttogewicht unter null fällt, nimmt das Analogsignal weiter ab. Wenn der Punkt für das Löschen von Anzeigen unter null erreicht ist oder der negative Bereich des Analogsignals überschritten ist, schaltet der Analogausgang sofort auf ca. -2,4 VDC und bleibt dort, bis die Anzeige nicht länger leer ist und bis das Analogsignal wieder in den Erkennungsbereich zurückkehrt.
Über dem oberen Grenzwert	Wenn das Bruttogewicht den oberen Grenzwert überschreitet, steigt das Analogsignal weiter an. Wenn der Punkt für das Löschen der Anzeige erreicht ist oder der positive Bereich des Analogsignals überschritten ist, schaltet der Analogausgang sofort auf ca. 12,5 VDC und bleibt dort, bis die Anzeige nicht länger leer ist und bis das Analogsignal wieder in den Erkennungsbereich zurückkehrt.
Quelle = Trendgewicht, Modus = 0-10 VDC	
Unter null	Wenn das Trendgewicht unter null fällt, schaltet der Analogausgang schnell auf ca. -2,4 VDC und bleibt dort, bis das Trendgewicht wieder in den programmierten Bereich zurückkehrt. Der sprunghafte Wechsel zu -2,4 VDC tritt nur so schnell auf, wie der Trendgewichtswert im Terminal aktualisiert wird. Die Trendgewichtsaktualisierung basiert auf dem im Setup-Menü des Terminals ausgewählten Messzeitraum und Ausgangsdurchschnitt.
Über dem oberen Grenzwert	Wenn das Trendgewicht den oberen Grenzwert überschreitet, schaltet der Analogausgang schnell auf ca. 12,5 VDC und bleibt dort, bis das Trendgewicht wieder in den programmierten Bereich zurückkehrt. Der sprunghafte Wechsel zu 12,5 VDC tritt nur so schnell auf, wie der Trendgewichtswert im Terminal aktualisiert wird. Die Trendgewichtsaktualisierung basiert auf dem im Setup-Menü des Terminals ausgewählten Messzeitraum und Ausgangsdurchschnitt.

Quelle = absolutes Trendgewicht, Modus = 0-10 VDC	
Unter null	Nicht zutreffend. Das absolute Trendgewicht erkennt negative Trendgewichtswerte als gültig an.
Über dem oberen Grenzwert	Wenn das Trendgewicht den oberen Grenzwert des Analogausgangs überschreitet, schaltet der Analogausgang schnell auf ca. 12,5 VDC und bleibt dort, bis das Trendgewicht wieder in den programmierten Bereich zurückkehrt. Der sprunghafte Wechsel zu 12,5 VDC tritt nur so schnell auf, wie der Trendgewichtswert im Terminal aktualisiert wird. Die Trendgewichtsaktualisierung basiert auf dem im Setup-Menü des Terminals ausgewählten Messzeitraum und Ausgangsdurchschnitt.

1.3. Installation

VORSICHT

TRENNEN SIE DIE STROMVERSORGUNG ZUM GERÄT, BEVOR SIE DIE SICHERUNG ENTFERNEN ODER REPARATURARBEITEN AUSFÜHREN.

VORSICHT

SCHLIESSEN SIE DAS TERMINAL IND570 ERST WIEDER AN, WENN DIE INSTALLATION DER KOMPONENTEN UND DIE EXTERNE VERDRAHTUNG ABGESCHLOSSEN SIND.

HINWEIS

BEACHTEN SIE DIE VORSICHTSMASSNAHMEN FÜR DEN UMGANG MIT ELEKTROSTATISCH EMPFINDLICHEN GERÄTEN.

Die Analogausgangsoption kann für die verschiedenen Gehäusetypen im Werk installiert oder als Kit bestellt und vor Ort installiert werden. Das Optionskit umfasst detaillierte Zeichnungen, die die Installation unterstützen.

Für die Verdrahtung des Analogausgangs wird ein zweiadriges 20 GA-Kabel empfohlen, das von METTLER TOLEDO erhältlich ist (Teilenummer 510220190). Das Kabel entspricht dem Belden-Kabel Nr. 8762.

1.4. Konfiguration

In Abbildung 1-2 ist das Setup-Verfahren zur Konfiguration der Analogausgangsoption für das Terminal IND570 dargestellt.

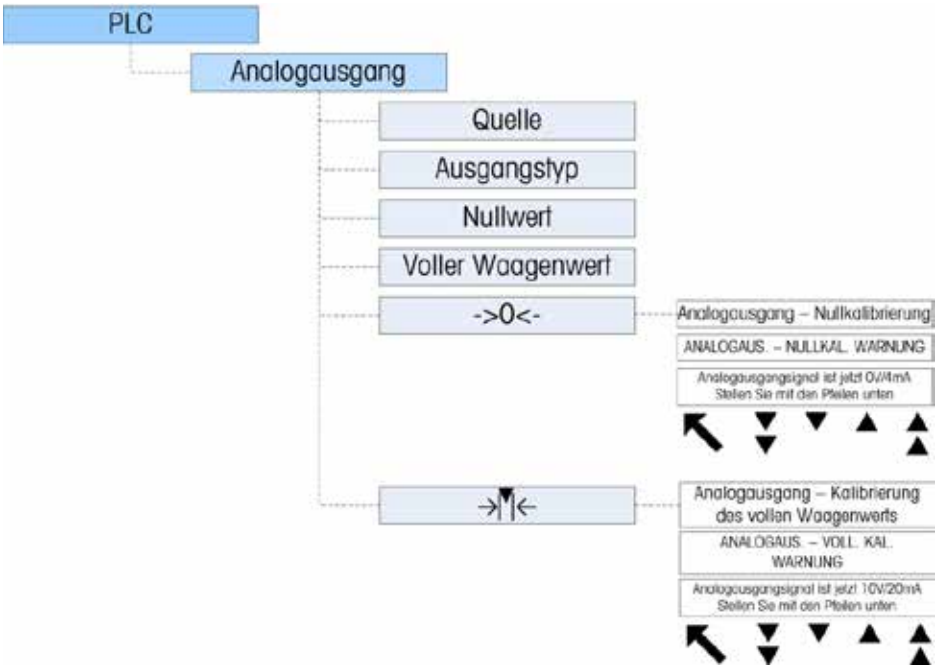


Abbildung 1-2: Setup-Verfahren zur Konfiguration der Analogausgangs-Optionsplatine

1.4.1. Setup-Teilblock für den Analogausgang

So konfigurieren Sie die Analogausgangs-Optionsplatine:

1. Trennen Sie das Terminal IND570 von der Stromversorgung und schließen Sie ein Spannungs- oder Strommessgerät am entsprechenden Ausgang an. Wenn das Gerät des Kunden bereits angeschlossen ist, ist ein Messgerät nicht notwendig.
2. Verbinden Sie das Terminal wieder mit der Stromversorgung und rufen Sie das Setup-Menü auf. Gehen Sie zum Teilblock PLC (SPS).
3. Wählen Sie den Menüpunkt **Analogausgang** und anschließend **Quelle**. Als Optionen stehen zur Verfügung **Keine**, **Angezeigtes Gewicht** [Standard], **Absolutes angezeigtes Gewicht**, **Bruttogewicht**, **Trendgewicht** und **Absolutes Trendgewicht**.Wird **Keine** ausgewählt, ist der Analogausgang deaktiviert. Die Option **Angezeigtes Gewicht** erzeugt ein Analogsignal entsprechend dem angezeigten Netto- oder Bruttogewicht. Wenn die Option **Bruttogewicht** ausgewählt ist, basiert das Analogsignal auf dem Bruttogewicht, unabhängig von dem Nettogewicht. Um als Quelle verfügbar zu sein, muss das **Trendgewicht** unter **Waage > Trendgewicht** konfiguriert sein.
4. Wählen Sie als Nächstes den **Kanal**. Optionen sind **Waage** und **Keiner**. **Waage** ist zurzeit die einzige Option; **Keiner** ist für die zukünftige Verwendung reserviert.

5. Geben Sie unter **Nullwert** den gewünschten Quellenwert für den Nullwert des Analogausgangs ein. In der Regel ist dies „0“ für die meisten Anwendungen; es kann jedoch jeder gültige Wert unter dem oberen Grenzwert verwendet werden.
6. Geben Sie unter **Voller Waagenwert** den gewünschten Quellenwert ein, bei dem der Analogausgang den oberen Grenzwert erreichen soll. Für die Gewichtsquellen ist dies in der Regel die Waagenkapazität. Der Wert kann jedoch auch niedriger sein. Für das Trendgewicht sollte dies der Trendgewichtswert sein, der ein volles Analogausgangssignal erzeugen soll.
7. Nach Eingabe dieser Parameter kann der Analogausgang so eingestellt werden, dass die Kundenanforderungen mit dem Softkey NULL →0← und dem Softkey MESSSPANNE →|▼|← angepasst werden. Um die Nullreferenz des Analogsignals einzustellen, drücken Sie den Softkey NULL →0←.
8. Es erscheint eine Meldung mit der Warnung, dass während der Einstellung der Analogausgang auf null gesetzt wird und die Änderungen im Quellenwert nicht überwacht werden. Drücken Sie den Softkey VERLASSEN Esc, um die Nulleinstellung zu verlassen, oder drücken Sie den Softkey OK OK, um die Einstellung fortzusetzen.
9. Verwenden Sie im Bildschirm **Analogausgang – Nullkalibrierung** die Softkeys, um das Analogausgangssignal auf dem Gerät des Kunden exakt auf null zu setzen. Die verfügbaren Softkeys sind in Tabelle 1-2 beschrieben.

Tabelle 1-2: Beschreibung der Softkeys

▼▼	Grob nach unten	Damit stellen Sie die Analogsignalstufe in großen Schritten nach unten ein.
▼	Fein nach unten	Damit stellen Sie die Analogsignalstufe in kleinen Schritten nach unten ein.
▲	Fein nach oben	Damit stellen Sie die Analogsignalstufe in kleinen Schritten nach oben ein.
▲▲	Grob nach oben	Damit stellen Sie die Analogsignalstufe in großen Schritten nach oben ein.

10. Drücken Sie nach Abschluss der Nulleinstellung den Softkey VERLASSEN ↖, um zum Bildschirm **Analogausgang** zurückzukehren.
11. Nun kann der volle Waagenwert des Analogausgangs durch Drücken des Softkeys MESSSPANNE →|▼|← eingestellt werden. Es erscheint eine ähnliche Warnmeldung, die darauf hinweist, dass der Analogausgang auf einen höheren Wert gesetzt wird und Änderungen in der Quelle nicht überwacht werden. Drücken Sie den Softkey VERLASSEN Esc, um die Messspanneneinstellung zu verlassen, oder drücken Sie den Softkey OK OK, um die Einstellung fortzusetzen.
12. Verwenden Sie im Bildschirm **Analogausgang – Kalibrierung des vollen Waagenwerts** die Softkeys, um das Analogausgangssignal exakt auf den vom Kundengerät benötigten oberen Grenzwert zu setzen. Die verfügbaren Softkeys sind in Tabelle 1-2 beschrieben.

1.4.1.1. Einstellung eines negativen Wertes

Manchmal ist es notwendig, einen negativen Wert für die Definition des unteren Endes der Messspanne zu definieren. Beispielsweise muss ein 4 mA-Ausgang so eingestellt werden, dass er einem Gewicht von -20 kg entspricht.

Über die Benutzeroberfläche des IND570 kann kein negativer Gewichtswert eingestellt werden. Dennoch gibt es zwei Möglichkeiten, um einen negativen Wert einzustellen:

- Verwenden Sie eine externe, am USB-Anschluss des Terminals angeschlossene QWERTY-Tastatur, um einen negativen Wert im Setup-Menü des Terminals im Feld **Nullwert des Analogausgangs** einzugeben.
- Geben Sie den negativen Wert direkt in die Shared Data-Variable ao0103 ein (**Nullvoreinstellung für den Analogausgang**).

1.5. Verdrahtung

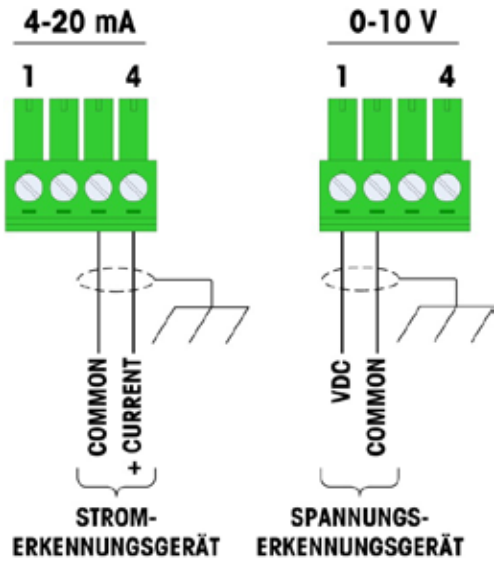
⚠ VORSICHT

SCHLIESSEN SIE DAS TERMINAL IND570 ERST WIEDER AN, WENN DIE INSTALLATION DER KOMPONENTEN UND DIE EXTERNE VERDRAHTUNG ABGESCHLOSSEN SIND.

⚠ VORSICHT

WENN DIESES GERÄT IN EINEM AUTOMATISCHEN ODER MANUELLEN BEFÜLLUNGSZYKLUS VERWENDET WIRD, MÜSSEN ALLE BENUTZER EINE FESTVERDRAHTETE NOTSTOPP-SCHALTUNG AUSSERHALB DES GERÄTESTROMKREISES BEREITSTELLEN. WIRD DIESE VORSICHTSMASSNAHME NICHT EINGEHALTEN, KANN ES ZU VERLETZUNGEN KOMMEN.

Die maximal empfohlene Kabellänge für einen 0-10 VDC-Ausgang beträgt 15,2 m. Die maximal empfohlene Kabellänge für den 4-20 mA-Ausgang beträgt 300 m. Verwenden Sie für den Analogausgang ein abgeschirmtes zweiadriges 20 GA-Kabel (Belden Nr. 8762 oder ein Äquivalent), das unter der Teilenummer 510220190 von METTLER TOLEDO erhältlich ist. In Abbildung 1-3 finden Sie Informationen für den Anschluss und Abschluss.



HINWEISE:

VERWENDEN SIE EIN ABGESCHIRMTES ZWEIADRIGES KABEL.

MINDESTWIDERSTAND DER GERÄTELAST: 500 OHM.

ADERQUERSCHNITT: MAX. 18 AWG (0,823 mm^2), MIN. 24 AWG (0,205 mm^2)

Abbildung 1-3: Verdrahtungsanschlüsse der Analogausgangs-Optionsplatine

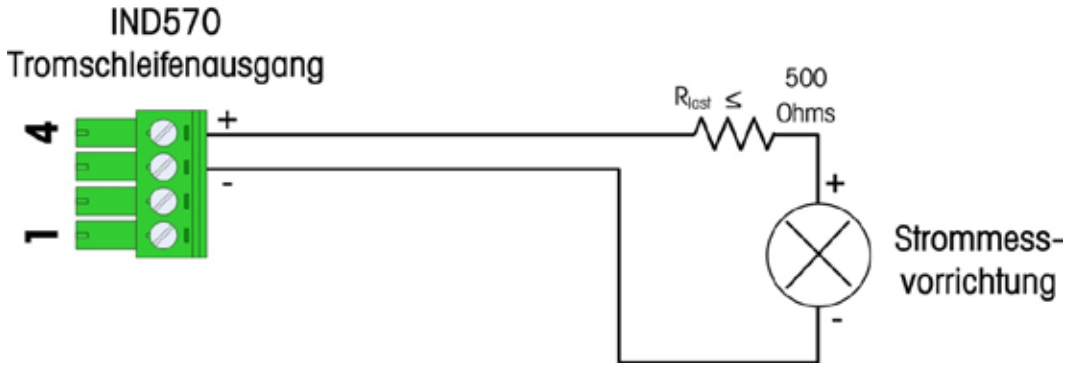


Abbildung 1-4: Typischer Stromschleifenanschluss

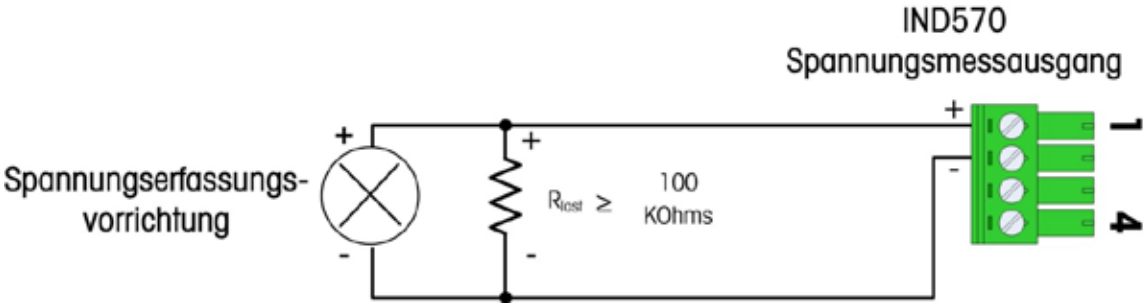


Abbildung 1-5: Typischer Spannungsmessanschluss

1.6. Ersatzteile

Für das Analogausgangs-Optionskit gibt es keine passenden Ersatzteile. Das Kit besitzt die Nummer 71209099. In Tabelle 1-3 ist der Lieferumfang des Kits aufgeführt.

Tabelle 1-3: Analogausgangs-Optionsplatine

Beschreibung	Anz.
Installationsanweisungen	1
Platinenpaket	1
Installationskit	1
Kabeldurchführungskit	1

1.7. Fehlerbehebung

Bevor Sie versuchen, den Ausgang zu reparieren, müssen Sie den Abschnitt „Analogausgangs-funktion“ im Handbuch lesen und dabei besonders auf Tabelle 1-1 achten, in der die verschiedenen Betriebsmodi für den Ausgang für die Bedingungen unter null und über dem oberen Grenzwert beschrieben sind.

Prüfen Sie den LED-Status entsprechend Abbildung 1-6. Mit Tabelle 4 können Sie überprüfen, ob der Betriebsstatus der Analogausgangs-Platine der ausgewählten Konfiguration entspricht.

1.7.1. Kein Signal

Wenn vom Terminal IND570 kein Signal empfangen wird, prüfen Sie Folgendes:

- Überprüfen Sie, ob eine Quelle in der Konfiguration des Analogausgangs ausgewählt wurde.
- Bei der 4-20 mA-Konfiguration:
  - § Überprüfen Sie, ob als Ausgangstyp „4-20 mA“ in der Konfiguration des Analogausgangs ausgewählt wurde.
  - § Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Verdrahtung entsprechend Abbildung 1-4.
  - § Schalten Sie im Stromkreis ein Strommessgerät (digitales Voltmeter in mA-Messmodus) in Reihe, verändern Sie das Eingangssignal für IND570 und überprüfen Sie auf dem Display, ob sich bei einer Änderung des Eingangssignals das Ausgangssignal entsprechend ändert.
- Bei der Konfiguration mit Spannungsausgang:
  - § Überprüfen Sie, ob der Ausgangstyp in der Konfiguration des Analogausgangs auf „0-10 V“ gesetzt wurde.
  - § Überprüfen Sie die ordnungsgemäße Verdrahtung entsprechend Abbildung 1-5.
  - § Schalten Sie einen Spannungsmesser (digitales Voltmeter im Gleichspannungsmess-modus) parallel zum Stromkreis, verändern Sie das Eingangssignal für IND570 und überprüfen Sie auf dem Display, ob sich bei einer Änderung des Eingangssignals das Ausgangssignal entsprechend ändert.
- Überprüfen Sie, ob die analoge Karte ordnungsgemäß im Gerät eingeführt wurde und alle drei Ankerschrauben eingedreht sind.
- Stellen Sie sicher, dass sich das Terminal NICHT im Setup-Modus befindet.
- Schalten Sie das IND570 aus und wieder ein und prüfen Sie erneut den Ausgang.
- Wenn die PLC-Schnittstellenplatine von einem anderen Typ gewechselt wurde, z. B. DeviceNet oder ControlNet, muss ein Master-Reset des Terminals IND570 durchgeführt werden. Wenden Sie sich an den METTLER TOLEDO-Kundendienst, wenn Sie Hilfe benötigen.
- Eine Analogausgangs-Ersatzplatine erhalten Sie vom METTLER TOLEDO-Kundendienst.

1.7.2. Falsches Signal

Wenn ein falsches Signal vom IND570 empfangen wurde, prüfen Sie Folgendes:

- Überprüfen Sie bei dem 4-20 mA-Ausgang die korrekte Verdrahtung entsprechend Abbildung 1 -4 und stellen Sie sicher, dass die Ausgangslast 500 Ohm nicht überschreitet.
- Überprüfen Sie bei einem 0-10 V-Ausgang die korrekte Verdrahtung entsprechend Abbildung 1-5 und stellen Sie sicher, dass die Ausgangslast mindestens 100 kOhm beträgt.
- Siehe dazu die Anweisungen zur Kalibrierung des Analogausgangs in Abschnitt 1.4.1.

1.7.3. Status-LEDs

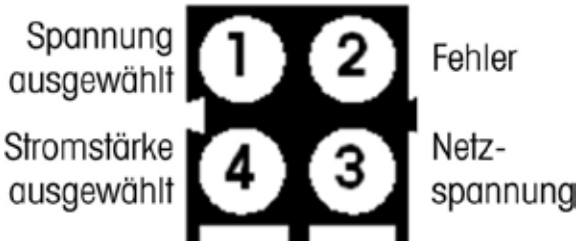


Abbildung 1-6: Status-LEDs

Tabelle 4: LED-Status

LED-Nr.	Status	Status
1 – Spannung ausgewählt	Aus	Nicht ausgewählt
	Grün	Spannungsausgangsmodus ausgewählt
2 – Fehler	Aus	Kein Fehler
	Rot	Offener Stromkreis im Strommodus erkannt. Übertemperatur erkannt
3 – Netzspannung	Aus	Platine wird nicht mit Strom versorgt.
	Grün	Gerät eingeschaltet
4 – Stromstärke ausgewählt	Aus	Nicht ausgewählt
	Grün	Stromausgangsmodus ausgewählt

2 ControlNet

2.1. Vorwort

Die Benutzer sollten beachten, dass die ControlNet-Optionsplatine im Terminal IND570 auch in den METTLER TOLEDO-Terminals IND131, IND331 und IND780 verwendet wird. Zwischen den Terminals gibt es kleine Unterschiede in den regelmäßig abgefragten Gleitpunktdaten, sodass Sie darauf achten müssen, dass für jede Terminalfamilie das richtige PLC-Datenformat verwendet wird.

Dieses Kapitel beschreibt die Anschlüsse und die Konfiguration der ControlNet-Option für das Terminal IND570. Die Formate der Daten, die zwischen dem Terminal IND570 und der PLC übertragen werden, sind in Anhang A und B beschrieben.

2.2. ControlNet-Schnittstellenplatine

Aus Platzgründen kann die ControlNet-Schnittstelle nur bei der Panelversion des Terminals IND570 verwendet werden.

In Abbildung 2-1 ist das ControlNet-Schnittstellenmodul mit den Komponenten dargestellt.

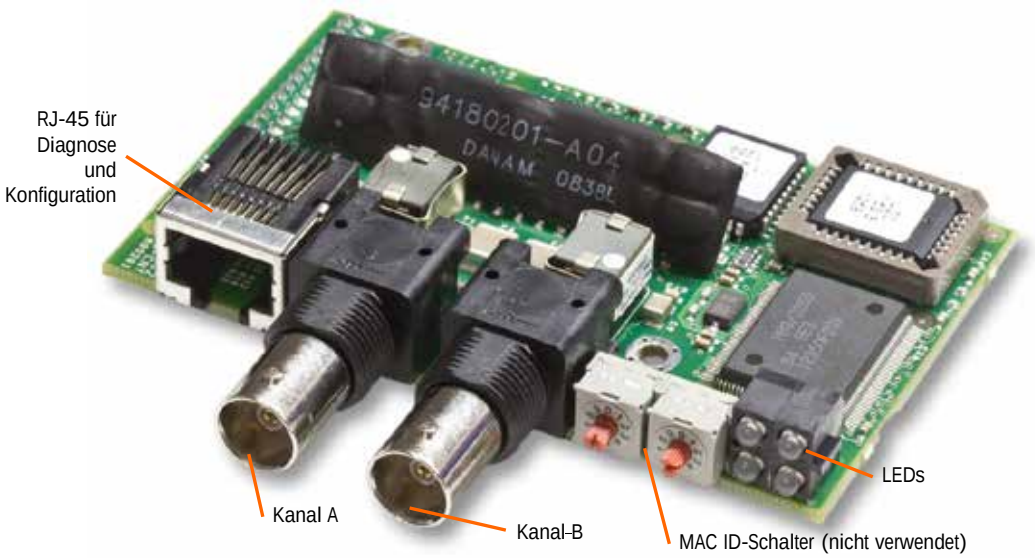


Abbildung 2-1: ControlNet-PLC-Modul mit Komponenten

- Schließen Sie **kein** Ethernet-Kabel an den RJ-45-Anschluss links in Abbildung 2-1 an. Diese Verbindung wird nicht verwendet.

2.3. Übersicht

Die ControlNet-Option ermöglicht die Kommunikation des Terminals IND570 mit den programmierbaren Steuerungen (PLC) von ControlNet direkt über das ControlNet-Netzwerk.

2.4. ControlNet-Eigenschaften

Die ControlNet-Option besitzt die folgenden Eigenschaften:

- Programmierbare Knotenadresse (MAC ID).
- Bidirektionale Kommunikation im diskreten Modus (Nachrichtenübertragung der Klasse 1) der Gewichts- oder Anzeigeschritte, des Status oder der Steuerdaten zwischen der PLC und dem IND570.

2.4.1. Begriffsdefinition

Einige Begriffe, die von der ControlNet-PLC-Anwendung verwendet werden, können eine andere Bedeutung haben als im Zusammenhang mit dem Terminal IND570. Tabelle 2-1 enthält die ControlNet-spezifischen Definitionen.

Tabelle 2-1: Begriffsdefinition für ControlNet

Begriff	Definition
Adapterklasse	Ein Adapterklassenprodukt emuliert die Funktionen der traditionellen Rack-Adapterprodukte. Diese Art von Knoten tauscht Echtzeit-I/O-Daten mit einem Scannerklassenprodukt aus. Er initiiert selbst keine Verbindungen.
Nachrichten-übertragung der Klasse 1	Im Kommunikationsprotokoll von ControlNet geplante (zyklische) Nachrichtenübertragung zwischen einer PLC und einem Gerät der CIP-Adapterklasse.
Nachrichten-übertragung der Klasse 3	Im Kommunikationsprotokoll von ControlNet ungeplante Nachrichtenübertragung zwischen einer PLC und einem Gerät der CIP-Adapterklasse. Dies wird von IND570 für die explizite Nachrichtenübertragung verwendet.
Verbundene Nachrichten-übertragung	Eine Verbindung ist eine Beziehung zwischen mindestens zwei Anwendungsobjekten auf verschiedenen Knoten. Die Verbindung stellt einen virtuellen Stromkreis zwischen Endpunkten her, um Daten zu übertragen. Knotenressourcen sind vor der Datenübertragung reserviert, fest zugeordnet und immer verfügbar. Die verbundene Nachrichtenübertragung reduziert die Datenverarbeitung der Nachrichten im Knoten. Verbundene Nachrichten können implizit oder explizit sein. Siehe auch Unverbundene Nachrichtenübertragung.
Verbindungs-ursprung	Quelle für I/O-Verbindungs- oder Nachrichtenanforderungen. Initiiert eine I/O-Verbindung oder eine explizite Nachrichtenverbindung.

Begriff	Definition
Explizite Nachrichten-übertragung	Explizite Nachrichten können als verbundene oder unverbundene Nachrichten gesendet werden. CIP definiert ein Protokoll für die explizite Nachrichtenübertragung, das die Bedeutung der Nachricht festlegt. Das Nachrichtenübertragungsprotokoll ist in den Nachrichtendaten enthalten. Explizite Nachrichten sind ein einmaliger Transport eines Datenobjekts, um die typischen anforderungs-/antwortorientierten Funktionen auszuführen (z. B. Modulkonfiguration). Diese Nachrichten sind in der Regel Punkt-zu-Punkt-Nachrichten. IND570
Implizite Nachrichten-übertragung	Implizite Nachrichten werden über I/O-Verbindungen mit einer dazugehörigen Verbindungs-ID ausgetauscht. Die Verbindungs-ID definiert die Bedeutung der Daten und legt die regelmäßige/wiederholte Transportfrequenz und Transportklasse fest. In den Nachrichtendaten ist im Gegensatz zur expliziten Nachrichtenübertragung kein Nachrichtenübertragungsprotokoll enthalten. Implizite Nachrichten können Punkt-zu-Punkt- oder Multicast-Nachrichten sein und werden verwendet, um anwendungsspezifische I/O-Daten zu übertragen. Dieser Begriff wird synonym mit dem Begriff **I/O-Nachrichtenübertragung** verwendet.
I/O-Client	Funktion, die mit einem I/O-Nachrichtenübertragungsdienst eines anderen Geräts (I/O-Server) eine Aufgabe ausführt. Initiiert eine Anforderung für eine I/O-Nachricht an das Servermodul. Der I/O-Client ist ein Verbindungsursprung.
I/O-Nachrichten-übertragung	Wird synonym mit dem Begriff **implizite Nachrichtenübertragung** verwendet.
I/O-Server	Funktion, die einem anderen Gerät (I/O-Client) I/O-Nachrichtenübertragungsdienste bereitstellt. Reagiert auf eine Anforderung vom I/O-Client. I/O-Server ist das Ziel der Verbindungsanforderung.
Nachrichten-Client	Funktion, die mit den expliziten Nachrichtenübertragungsdiensten eines anderen Geräts (Nachrichtenserver) eine Aufgabe ausführt. Der Nachrichten-Client initiiert eine explizite Nachrichtenanforderung an das Servergerät. IND570
Nachrichten-server	Funktion, die explizite Nachrichtenübertragungsdienste für ein anderes Gerät (Nachrichten-Client) bereitstellt. Der Nachrichtenserver reagiert auf eine explizite Nachrichtenanforderung vom Nachrichten-Client. IND570
Scannerklasse	Ein Scannerklassenprodukt tauscht Echtzeit-I/O-Daten mit Produkten der Adapterklasse und Scannerklasse aus. Dieser Knotentyp kann auf Verbindungsanforderungen reagieren und außerdem selbst eigene Verbindungen initiieren.
Ziel	Zielort für I/O-Verbindungs- oder Nachrichtenanforderungen. Kann nur auf eine Anforderung reagieren, kann keine I/O-Verbindung oder Nachricht initiieren.

Begriff	Definition
Unverbundene Nachrichten-übertragung	Damit kann ein Knoten Nachrichtenanforderungen senden, ohne vor der Datenübertragung eine Verbindung herzustellen. Es sind mehr Zusatzinformationen (Overhead) in jeder Nachricht enthalten und es sind keine Zielknotenressourcen für die Nachricht garantiert. Die unverbundene Nachrichtenübertragung wird für unregelmäßige Anforderungen verwendet (zum Beispiel für die „Who"-Funktion im Netzwerk). Nur explizite Nachrichten. Siehe auch Verbundene Nachrichtenübertragung .IND570

2.4.2. Kommunikation

Das Terminal IND570 verwendet Komponententeile, welche die vollständige Kompatibilität mit dem ControlNet-Netzwerk von Allen-Bradley gewährleisten. Das Terminal IND570 wird von der PLC als generisches ControlNet-Gerät erkannt.

Jede mit dem ControlNet-Netzwerk verbundene ControlNet-Option repräsentiert einen physischen Knoten. Die Verbindung erfolgt über BNC-Verbinder auf der Optionsplatine.

Für die Verdrahtung zwischen der PLC und dem IND570-ControlNet-Anschluss wird ein RG-6-CATV-Kabel mit einer Impedanz von 75 Ohm mit Anpassungstransformatoranzapfung für jeden Knoten verwendet. Das Kabel wird in der Regel als Koaxialkabel bezeichnet. Für die Kabelverlegung und die technischen Daten einschließlich Länge und Kabelabschluss gelten die gleichen Empfehlungen von Allen-Bradley wie für das ControlNet-Netzwerk. In der Regel wird der Kanal-A-Anschluss für die Verbindung verwendet. Der Kanal-B-Anschluss wird nur für redundante Verbindungsnetzwerke verwendet.

Die Aktualisierungsrate der Kommunikation des Terminals IND570 wird mit der Allen-Bradley-Software RSNetWorx für ControlNet festgelegt.

Das Terminal IND570 verwendet die zyklischen Daten der Klasse 1 für diskrete Datenübertragungen und explizite Nachrichten für den Zugang zu den Shared Data-Variablen des Terminals IND570. Explizite Nachrichtenblöcke können verbunden oder unverbunden sein; darüber muss der PLC-Programmierer entscheiden.

2.4.2.1. Knotenadresse

Jede ControlNet-Option repräsentiert einen physischen Knoten. Diese Adresse wird vom Systemplaner festgelegt und anschließend im Terminal IND570 und in der PLC programmiert. Die Adresse des Terminals IND570 wird im Setup-Menü unter Kommunikation > PLC-Schnittstelle > ControlNet programmiert. Die Eingabe der IND570-Adresse erfolgt in Dezimalschreibweise.

2.4.3. Datenformate

Die ControlNet-Option ermöglicht einen diskreten Datentransfer (Nachrichtenübertragung der Klasse 1). Diskrete Daten sind ständig verfügbar. Die ControlNet-Option besitzt eine eigene logische Knotenadresse, um Informationen an die PLC zu senden und von dieser zu empfangen. Es gibt drei Datenformate: Ganzzahl, Teilstrich und Gleitpunkt. In Anhang A und B finden Sie ausführliche Informationen zu den Datenformaten.

2.5. Datendefinition

Die ControlNet-Option verwendet diskrete Daten für die Kommunikation mit der PLC. Der Datentransfer erfolgt über die zyklische Nachrichtenübertragung der PLC.

2.5.1. Datenintegrität

Das Terminal IND570 verwendet spezifische Bits, damit die PLC bestätigen kann, dass die Daten ohne Unterbrechung empfangen wurden und kein Fehlerzustand im Terminal IND570 vorliegt. Es ist wichtig, diese Bits zu überwachen. Jeder PLC-Code sollte sie verwenden, um die Integrität der vom IND570 erhaltenen Daten zu bestätigen. Spezifische Informationen zu den Bits Data_OK, Update_In_Progress und Data_Integrity und deren Verwendung finden Sie in den Datendiagrammen.

2.5.2. Baugruppeninstanzen für zyklische Kommunikationen der Klasse 1

Für die Übertragung diskreter Daten zwischen der PLC und dem **IND570** werden zyklische Kommunikationen der Klasse 1 verwendet.

Die PLC-Eingangsbaugruppen-Instanz ist 100 (Dezimalschreibweise). Diese Instanz wird für alle Datenformate und für alle Datengrößenanforderungen verwendet.

Die PLC-Ausgangsbaugruppen-Instanz ist 150 (Dezimalschreibweise). Diese Instanz wird für alle Datenformate und für alle Datengrößenanforderungen verwendet.

Das IND570 verwendet nur Daten; es werden keine Konfigurationsdaten verwendet oder benötigt. Stellen Sie die Konfigurationsinstanz im Setup-Menü der PLC-ControlNet-Schnittstelle auf 1 und die Datengröße auf null.

Die auf der Dokumentations-CD enthaltene EDS-Datei enthält keine Baugruppeninstanz oder Datengrößeneinschränkungen. Die Programmierung im IND570 legt die Baugruppeninstanz und die Datengrößeneinschränkungen fest.

- **HINWEIS:** ControlLogix ab Version 20 besitzt eine Funktion, mit der eine EDS-Datei als Kommunikationsmodul in das PLC-Programm geladen werden kann. Die EDS-Datei des IND570 ist für diesen Zweck nicht geeignet. Der Programmierer sollte stattdessen die generischen Kommunikationsmodule auswählen und nur die EDS-Datei für Programme wie RSLinx und RSNetWorx für ControlNet verwenden.

2.5.3. Datenformate

Eine allgemeine Übersicht über die Datenformattypen finden Sie in Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**.

Beim Ändern des vom IND570 zu verwendeten Datenformats werden alle Nachrichtenzeitfenster gelöscht. Das Datenformat wird im Setup-Block **Kommunikation > PLC > Datenformat** ausgewählt – siehe Abbildung 2-4.

2.5.4. Byte-Reihenfolge

Eine allgemeine Übersicht über die Byte-Reihenfolge finden Sie in Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**.

2.5.5. Nachrichtenzeitfenster

Es können bis zu 4 Nachrichtenzeitfenster für den diskreten Datentransfer (Nachrichtenübertragung der Klasse 1) in den Datenformaten Ganzzahl, Teilstrich und Gleitpunkt verwendet werden. Jedes Nachrichtenzeitfenster steht für die Waage, kann jedoch von der PLC gesteuert werden, um verschiedene Daten in den einzelnen Nachrichtenzeitfenstern zu erfassen. Die Anzahl der Nachrichtenzeitfenster wird im Setup-Menü des Terminals unter **Kommunikation > PLC > Datenformat** festgelegt.

Die Formate Ganzzahl und Teilstrich verwenden pro Zeitfenster zwei 16-Bit-Datenwörter für den Eingang und zwei 16-Bit-Datenwörter für den Ausgang. Das erste Eingangsdatenwort der einzelnen Nachrichtenzeitfenster enthält die Gewichtsdaten der Waage. Der angezeigte Datentyp, z. B. Brutto, Tara usw. wird von der PLC anhand der Bits 0, 1 und 2 des zweiten Ausgangsdatenwortes des Nachrichtenzeitfensters ausgewählt. In Tabelle 2-2 und Tabelle 2-3 sind die Eingangs- und Ausgangsinformationen aufgelistet.

Tabelle 2-2: Ganzzahl- und Teilstrich-I/O-Daten der ControlNet PLC

Eingangsdaten an die PLC			
Word-Offset	**Beschreibung**		**Eingangs-größe**
0	4 Bytes reserviert		4 Wörter (8 Bytes)
1			
2	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 1	
3	Waagen-zustand		
4	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 2	6 Wörter (12 Bytes)
5	Waagen-zustand		
6	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 3	8 Wörter (16 Bytes)
7	Waagen-zustand		
8	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 4	10 Wörter (20 Bytes)
9	Waagen-zustand		

Ausgangsdaten von der PLC			
Ausgangs-größe	**Beschreibung**		**Word-Offset**
2 Wörter (4 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 1	Ganzzahl-Lastwert	0
		Befehl	1
4 Wörter (8 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 2	Ganzzahl-Lastwert	2
		Befehl	3
6 Wörter (12 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 3	Ganzzahl-Lastwert	4
		Befehl	5
8 Wörter (16 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 4	Ganzzahl-Lastwert	6
		Befehl	7

I/O-Größenübersicht				
Nachrichtenzeitfenster	**Wörter**		**Bytes**	
	Eingang	**Ausgang**	**Eingang**	**Ausgang**
1	4	2	8	4
2	6	4	12	8
3	8	6	16	12
4	10	8	20	16

Das Gleitpunktformat verwendet pro Nachrichtenzeitfenster vier 16-Bit-Datenwörter für den Eingang und drei 16-Bit-Datenwörter für den Ausgang. Siehe dazu Tabelle 2-3.

Tabelle 2-3: Gleitpunkt-I/O-Daten der ControlNet PLC

Eingangsdaten an die PLC			
Word-Offset	**Beschreibung**		**Eingangsgröße**
0	4 Bytes reserviert		4 Wörter (8 Bytes)
1			
2	Befehlsantwort	Nachrichtenzeitfenster 1	
3	4-Byte-Gleitpunktwert		
4			
5	Waagenzustand		
6	Befehlsantwort	Nachrichten-zeitfenster 2	12 Wörter (24 Bytes)
7	4-Byte-Gleitpunktwert		
8			
9	Waagenzustand		
10	Befehlsantwort	Nachrichten-zeitfenster 3	14 Wörter (28 Bytes)
11	4-Byte-Gleitpunktwert		
12			
13	Waagenzustand		
14	Befehlsantwort	Nachrichten-zeitfenster 4	18 Wörter (36 Bytes)
15	4-Byte-Gleitpunktwert		
16			
17	Waagenzustand		

Ausgangsdaten von der PLC			
Ausgangsgröße	**Beschreibung**		**Word-Offset**
4 Wörter (8 Bytes)	Reserviert		0
	Nachrichten-zeitfenster 1	Befehl	1
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	2
			3
7 Wörter (14 Bytes)	Nachrichten-zeitfenster 2	Befehl	4
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	5
			6
10 Wörter (20 Bytes)	Nachrichten-zeitfenster 3	Befehl	7
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	8
			9
13 Wörter (26 Bytes)	Nachrichten-zeitfenster 4	Befehl	10
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	11
			12

I/O-Größenübersicht				
Nachrichtenzeitfenster	**Wörter**		**Bytes**	
	Eingang	**Ausgang**	**Eingang**	**Ausgang**
1	4	4	8	8
2	8	7	16	14
3	12	10	24	20
4	16	13	32	26

2.5.6. Gleitpunkt

Eine allgemeine Übersicht über Gleitpunktfunktion, Datenformat und Kompatibilität finden Sie in Anhang B, **Gleitpunktformat**.

2.5.7. Shared Data-Modus

Im Shared Data-Modus erfolgt die PLC-Kommunikation über explizite CIP-Nachrichten.

Das Shared Data-Referenzhandbuch für IND570 listet die für ControlNet verfügbaren Shared Data-Variablen auf. Dieses Dokument enthält außerdem den hex-Klassencode, die Instanz sowie das Attribut für die Shared Data. Die PLC kann mit Get Attribute Single (0e hex) eine Shared Data-Variable lesen und mit Set Attribute Single (10 hex) eine Shared Data-Variable schreiben.

Das **Shared Data-Referenzhandbuch für IND570** ist auf der Dokumentations-CD des Terminals enthalten.

2.6. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle

Das Terminal IND570 kann die diskreten Ausgänge direkt steuern und die diskreten Eingänge über die (digitale) PLC-Schnittstellenoption lesen. Systemintegratoren müssen berücksichtigen, dass die Aktualisierung der diskreten Ein- und Ausgänge des Terminals IND570 mit der Aktualisierungsrate der Terminalschnittstelle synchronisiert wird und nicht mit der I/O-Scanrate der PLC. Dies führt zu einer spürbaren Verzögerung beim Lesen der Eingänge oder beim Aktualisieren der Ausgänge durch die PLC im Vergleich zu den „echten“ Signalen.

Die Verdrahtung der diskreten I/O finden Sie im **Installationshandbuch des Terminals IND570**. Beachten Sie, dass die Ausgänge im Terminal IND570 unter **Setup > Anwendung > Diskreter I/O** nicht zugeordnet sein dürfen, damit die PLC sie steuern kann.

2.7. Hardwarekonfiguration

2.7.1. Verdrahtung

Das ControlNet-PLC-Modul wird über ein Anzapf- und Endkabel vom ursprünglichen Stammkabel mit dem ControlNet-Netzwerk verbunden. Die Option unterstützt einen oder zwei (redundante) koaxiale BNC-Anschlüsse. Kanal A ist der normale Anschluss; Kanal B (redundant zu Kanal A) kann verwendet werden, wenn ControlNet auf Kanal A kein Signal erkennt. Siehe Abbildung 2-2.

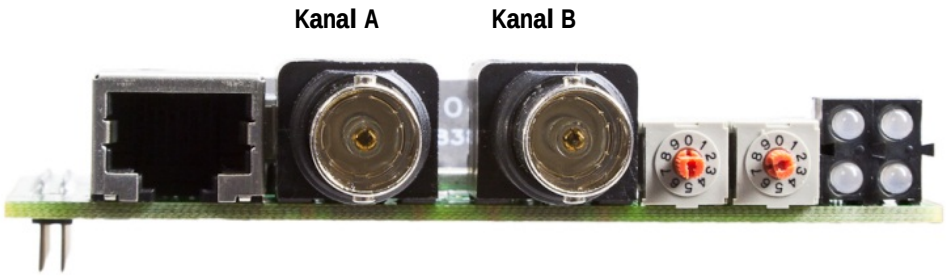


Abbildung 2-2: Koaxialanschluss für ControlNet

Abbildung 2-3 zeigt Beispiele für zwei verschiedene ControlNet-Anzapf- und Endkabel. Beachten Sie, dass der Stecker wie abgebildet zur ControlNet-Option gerade und rechtwinklig sein kann. Die Frontplattengehäuse des IND570 können beide Endkabelversionen verwenden. Dieses Endkabel wird nicht von METTLER TOLEDO geliefert.

Kabellänge, Kabeltyp und Kabelabschluss werden von Allen-Bradley festgelegt. Richtlinien zur Kabelausführung für die verschiedenen PLC finden Sie in den Unterlagen von Allen-Bradley.

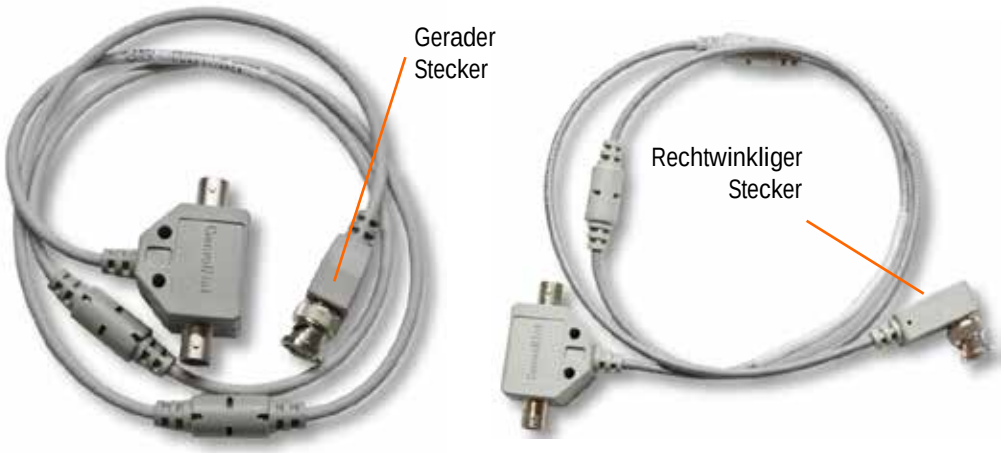


Abbildung 2-3: ControlNet-Anzapf- und Endkabel

2.8. Softwarekonfiguration

Das Terminal IND570 erkennt automatisch die Anwesenheit einer ControlNet-Optionsplatine, wenn diese installiert ist. Wenn das Terminal IND570 die Platine erkennt, erscheinen die ControlNet-Parameter im Terminal-Programmblock unter **Kommunikation > PLC**. Abbildung 2-4 zeigt den ControlNet-Programmblock.

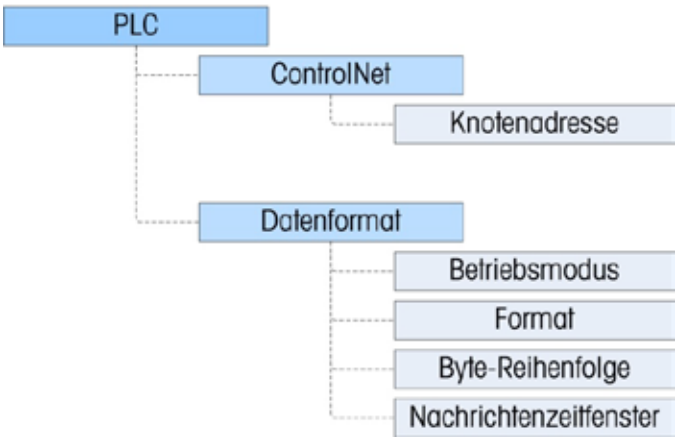


Abbildung 2-4: Setup-Menü für ControlNet

2.8.1. Die Setup-Blöcke ControlNet und Datenformat

In diesem Block können Sie die Verwendung der ControlNet-Schnittstelle spezifizieren. Es stehen verschiedene Optionen zur Verfügung, die mit Ihrer Systemkonfiguration übereinstimmen müssen.

2.8.1.1. Setup-Block ControlNet

2.8.1.1.1. Knotenadresse

Im Setup-Block ControlNet unter **Kommunikation > PLC-Schnittstelle > ControlNet** kann der Benutzer die Knotenadresse konfigurieren. Jedes Terminal IND570, das mit dem Netzwerk verbunden ist, steht für einen physischen Knoten. Diese Knotenadresse wird vom Systemplaner festgelegt und dann durch Eingabe der entsprechenden Nummer (**0** bis **99** (Standard)) im Knotenadressfeld konfiguriert.

2.8.1.2. Setup-Block Datenformat

Gehen Sie im Setup-Menü zu **Kommunikation > PLC Schnittstelle > Datenformat**. Die folgenden Felder sind für ControlNet verfügbar.

2.8.1.2.1. Betriebsmodus

Der Betriebsmodus kann aus einer Dropdown-Liste ausgewählt werden. Sie haben folgende Optionen:

Kompatibilitätsmodus [Standard], IND560-Emulation

Je nach Auswahl der Byte-Reihenfolge (siehe Abschnitt 2.8.1.2.3., **Byte-Reihenfolge**) liefert der **Kompatibilitätsmodus** die gleiche Byte-Reihenfolge im diskreten Modus wie die METTLER TOLEDO-Terminals IND131/331 und IND780. Bei Auswahl der **IND560-Emulation** stimmen die

übertragenen Bytes im diskreten Modus mit der für IND560 ausgewählten Byte-Reihenfolge überein. Die Festlegung der Byte-Reihenfolge im Terminal IND560 stimmt nicht mit der von IND131/331 und IND780 überein. Der IND560-Emulatiosmodus sollte nur gewählt werden, wenn Sie ein IND560 ersetzen **und** gleichzeitig die Programmierung der PLC nicht modifizieren.

2.8.1.2.2. Format

Wählen Sie das Format: Ganzzahl (Standard), Teilstrich oder Gleitpunkt. Wird das Format geändert, werden alle vorhandenen Nachrichtenzeitfenster gelöscht.

2.8.1.2.3. Byte-Reihenfolge

Es gibt folgende Optionen: Standard, Byte Swap, Word Swap (Standard) und Double Word Swap. Definitionen finden Sie in Tabelle 2-2.

2.8.1.2.4. Nachrichtenzeitfenster

Wählen Sie 1, 2, 3 oder 4 Zeitfenster.

2.9. Fehlerbehebung

Wenn das IND570 nicht mit der PLC kommuniziert, gehen Sie wie folgt vor:

- Überprüfen Sie die Verdrahtung und den Netzwerkabschluss.
- Überprüfen Sie, ob die IND570-Einstellungen für den Datentyp, die **I/O-Größe** und die Knotenzuordnung mit den Informationen in der PLC übereinstimmen und ob jedes IND570 eine eindeutige Knotenzuordnung besitzt.
- Überprüfen Sie, ob die EDS-Datei in das Netzwerkkonfigurationstool (RSNetWorx für ControlNet in Allen-Bradley/Rockwell-Systemen) geladen wurde, die Knoten zur Netzwerkkonfiguration hinzugefügt wurden und die Konfiguration auf das Trägermodul heruntergeladen wurde.
- Überprüfen Sie, ob die aktualisierte Netzwerkkonfiguration optimiert und geplant wurde.
- Wenn die PLC-Schnittstellenplatine von einem anderen Typ gewechselt wurde, z. B. EtherNet/IP oder DeviceNet, muss ein Master-Reset des Terminals IND570 durchgeführt werden. Wenden Sie sich an den Mettler Toledo-Kundendienst, wenn Sie Hilfe benötigen.
- Um die ControlNet-Schnittstelle zu ersetzen, wenden Sie sich an den Kundendienst von METTLER TOLEDO.

2.9.1. Status-LEDs

Die ControlNet-Optionsplatine besitzt vier LEDs, die den Kommunikationsstatus angeben. Abbildung 2-5 zeigt die Status-LEDs mit der Kennzeichnung der einzelnen LEDs.

Abbildung 2-5: Status-LEDs von ControlNet

Tabelle 2-4 beschreibt die verschiedenen Zustände der LEDs.

Tabelle 2-4: ControlNet-Statusanzeigen

LED	LED-Status	Beschreibung
Modulstatus	Grün	Verbindung aktiv
	Grün, blinkend	Verbindung im Leerlauf
	Rot	Schwerer Fehler
	Rot, blinkend	Geringfügiger Fehler
Kanal A *und* Kanal B	Aus	Modul nicht initialisiert
	Rot	Schwerer Fehler
	Wechsel zwischen rot und grün	Selbsttest
	Rot, blinkend	Knotenkonfigurationsfehler; doppelte MAC-ID usw.
Kanal A *oder* Kanal B	Aus	Kanal deaktiviert
	Grün	Normaler Betrieb des Kanals
	Grün, blinkend	Temporärer Fehler (Selbstkorrektur des Knotens) oder nicht konfiguriert
	Rot, blinkend	Keine anderen Knoten oder Medienfehler
	Rot & grün, blinkend	Netzwerkkonfigurationsfehler
Modul zugeordnet	Aus	Es wurde keine Verbindung geöffnet.
	Grün	Es wurde eine Verbindung zum Modul geöffnet.

2.10. Programmierbeispiele

Die folgenden Abbildungen zeigen Screenshots der Kontaktplanprogrammierungs-Beispiele für die RSLogix 5000-Software (Version 20).

Das Beispielprogramm demonstriert die Logik für die Verknüpfung mit einem IND570, das für die Formate Gleitpunkt oder Ganzzahl konfiguriert ist. Die Logik enthält auch Routinen, die Shared Data über die ControlNet-Schnittstelle sowohl im Gleitpunkt- als auch im Ganzzahl-Datenformat aufrufen.

Das Beispielprogramm kann jederzeit ohne vorherige Mitteilung geändert werden. Unter www.mt.com können Sie sich die neueste Version des PLC-Beispielcodes herunterladen.

Hinweis: Der Ordner Utilities der Dokumentations-CD (Teilenummer 30205330) enthält die vollständige Version der Beispiele. Diese Screenshots dienen nur der Illustration.

Abbildung 2-6 zeigt die Konfiguration des ControlNet-Scannermoduls (1756-CNB/D)

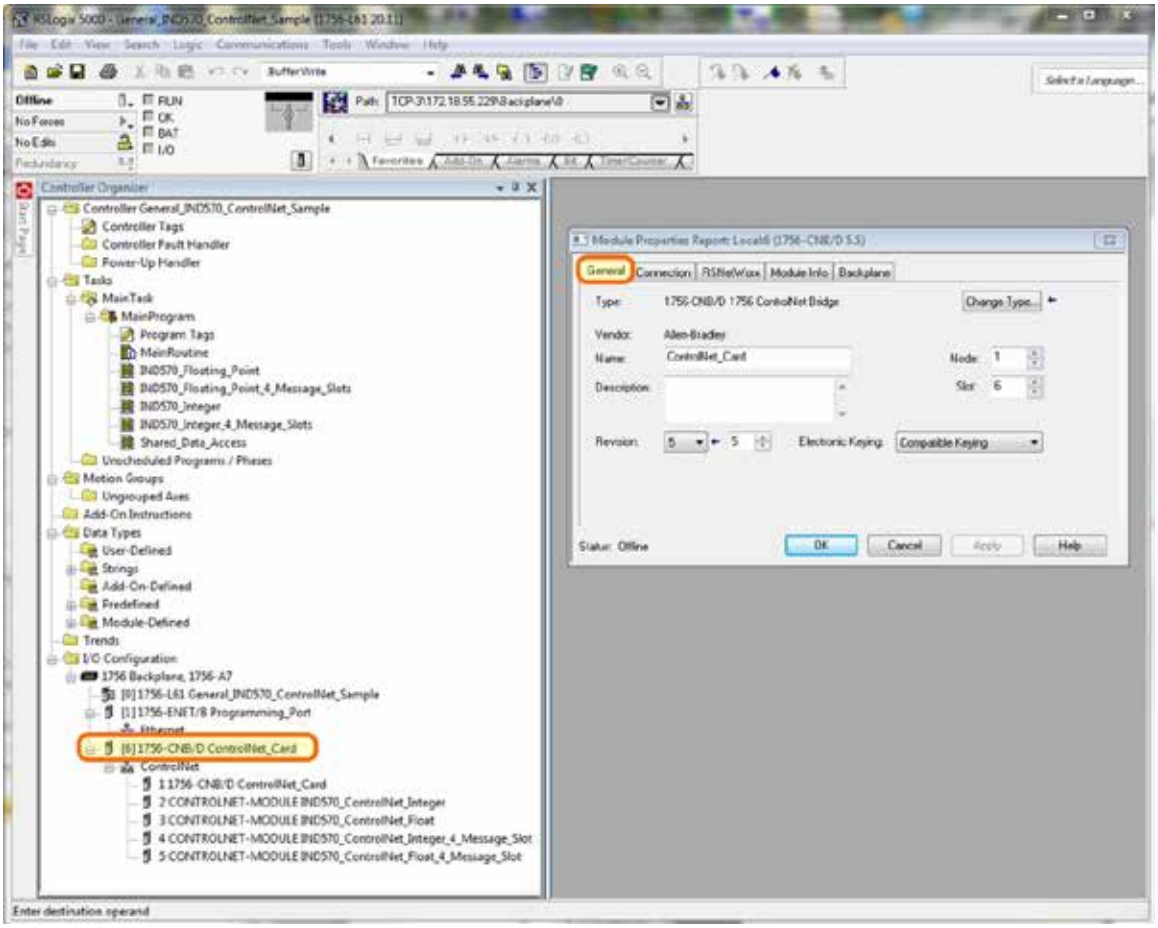


Abbildung 2-6: 1756 CNB-Konfiguration

Zu diesem Zeitpunkt existiert kein Add On-Profil für das ControlNet-Modul des IND570. Um ein IND570 in der ControlNet-Konfiguration der PLC zu definieren, verwenden Sie das generische ControlNet-Modul, das auf der Registerkarte „Catalog“ (Katalog) unter „Select Module Type“ (Modultyp auswählen) ausgewählt werden kann.

Das Beispielprogramm enthält die folgenden Beispielmoduldefinitionen für Terminals mit 1 und 4 Nachrichtenzeitfenstern, die das Format Ganzzahl (oder Teilstrich) verwenden.

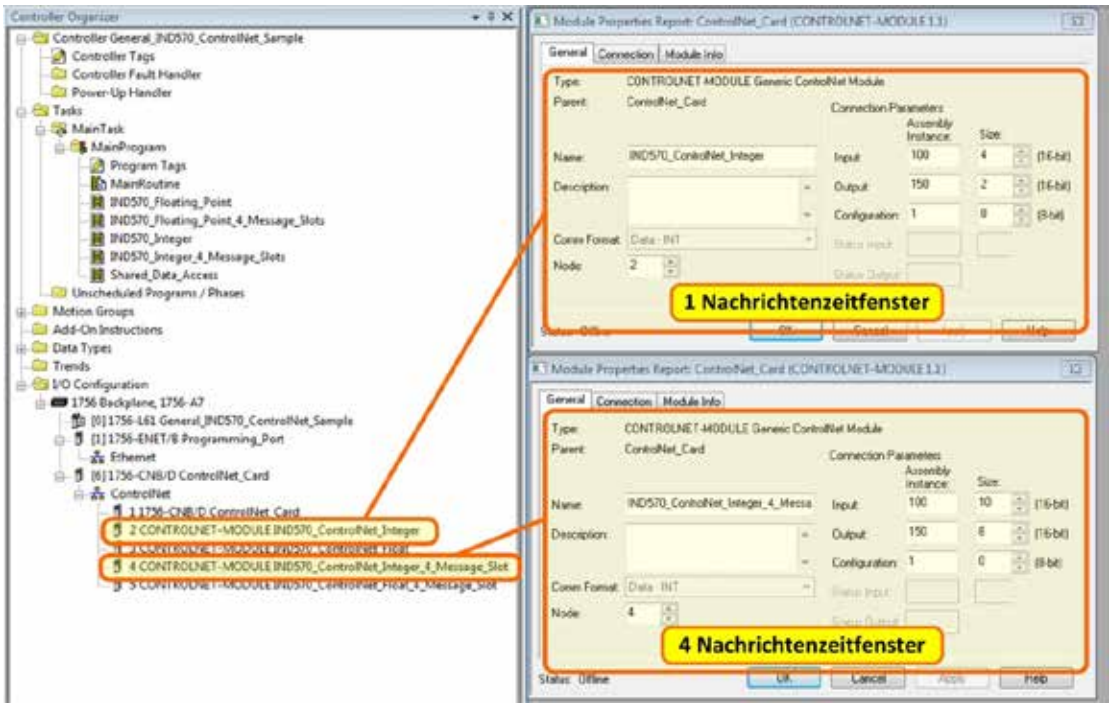


Abbildung 2-7: Moduldefinitionen für Terminals mit 1 und 4 Nachrichtenzeitfenstern, die das Format Ganzzahl oder Teilstrich verwenden

Das Beispielprogramm enthält auch die folgenden Beispielmoduldefinitionen für Terminals mit 1 und 4 Nachrichtenzeitfenstern, die das Format Gleitpunkt verwenden.

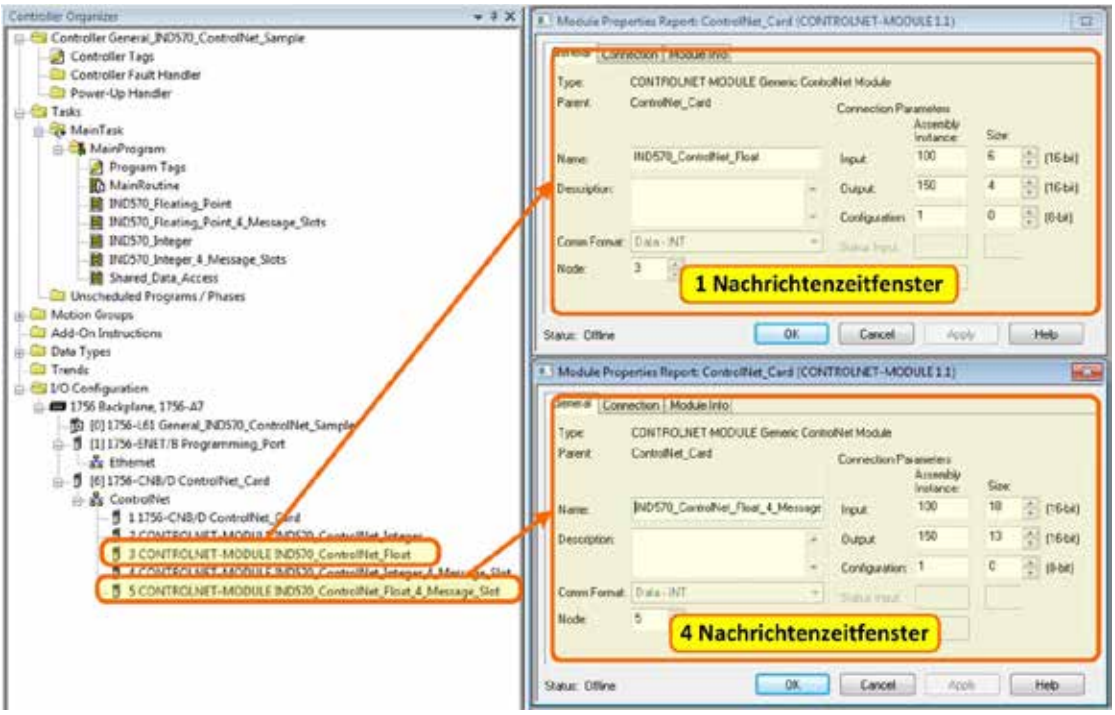


Abbildung 2-8: Moduldefinitionen für Terminals mit 1 und 4 Nachrichtenzeitfenstern, die das Format Gleitpunkt verwenden

Das Beispielprogramm enthält außerdem eine RSNetworx-Konfigurationsdatei (für ControlNet) mit der Bezeichnung IND570.xc, in der alle 4 Knoten definiert sind (siehe Abbildung 2-9).

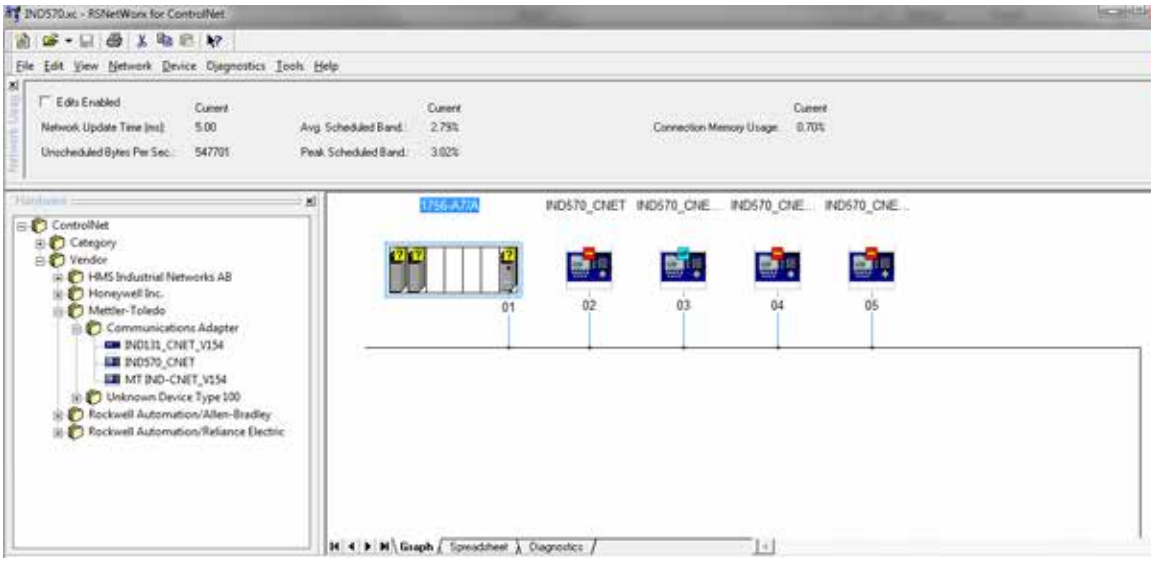


Abbildung 2-9: RSNetworx-Konfigurationsdatei mit 4 definierten Knoten

Diese Konfiguration muss auf das ControlNet-Scannermodul heruntergeladen und geplant werden, damit das Beispielprogramm korrekt funktioniert.

Die folgenden RSLogix 5000-Screenshots für die Datenformate Ganzzahl und Gleitpunkt zeigen nur ein Beispiel einer speziellen Eingangs- und Ausgangsgrößenkonfiguration. Die I/O-Größen für die Verbindungsparameter müssen unter Berücksichtigung der Anzahl der Nachrichtenzeitfenster, die in den Einstellungen der PLC-Datenformat-Nachrichtenzeitfenster im IND570 zugeordnet sind, konfiguriert werden. In Tabelle 2-5 und Tabelle 2-6 ist die Beziehung zwischen den Nachrichtenzeitfenstern des IND570 und der I/O-Größe für die Datenformate Ganzzahl, Teilstrich und Gleitpunkt in RSLogix 5000 dargestellt.

Tabelle 2-5: Nachrichtenzeitfenster und PLC-I/O-Größen (Ganzzahl/Teilstrich)

IND570-Datenformat Ganzzahl/Teilstrich			RSLogix 5000-Kommunikationsformat	
Nachrichten-zeitfenster	Bytes (8 Bit)		INT (16 Bit)	
	IND570 >> PLC-Eingang	PLC-Ausgang >> IND570	Eingang	Ausgang
1	8	4	4	2
2	12	8	6	4
3	16	12	8	6
4	20	16	10	8

Tabelle 2-6: Nachrichtenzeitfenster und PLC-I/O-Größen (Gleitpunkt)

IND570-Datenformat Gleitpunkt			RSLogix 5000-Kommunikationsformat	
Nachrichten-zeitfenster	Bytes (8 Bit)		INT (16 Bit)	
	IND570 >> PLC-Eingang	PLC-Ausgang >> IND570	Eingang	Ausgang
1	12	8	6	4
2	20	14	10	7
3	28	20	14	10
4	36	26	18	13

2.10.1. Allgemeine Programmierknoten

Die folgenden Prinzipien sollten immer angewandt werden, um die Gültigkeit der Daten vor der Verwendung in einem Prozess zu gewährleisten. Beachten Sie, dass es verschiedene Prinzipien für verschiedene Modi (Gleitpunkt, Ganzzahl oder Teilstriche) gibt.

Im Gleitpunktmodus sollten die vom Terminal gelesenen Daten mit dem Bit Data_OK und den zwei Datenintegritäts-Bits gefiltert werden (siehe Abbildung 2-10).

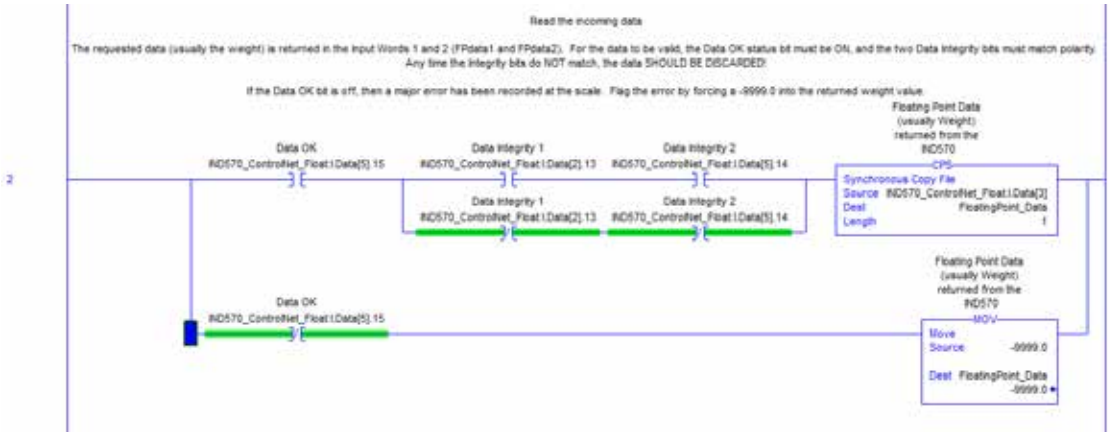


Abbildung 2-10: Filterung mit dem Bit Data_OK und zwei Datenintegritäts-Bits im Gleitpunktmodus

Wenn die Daten auf diese Weise gefiltert werden, wird sichergestellt, dass das Terminal sich in einem gültigen Betriebszustand befindet (Data_OK = 1) und dass die analoge Aktualisierung von der Wägezelle ordnungsgemäß abgeschlossen wurde, bevor die Daten gelesen wurden (Integrity_1 = Integrity_2). Werden diese Prüfungen nicht durchgeführt, kann es passieren, das ungültige Daten vom PLC-Programm verwendet werden.

Für den Ganzzahl- oder Teilstrichmodus sollte ein ähnlicher Filter entsprechend Abbildung 2-11 verwendet werden.

Abbildung 2-11: Filterung mit dem Bit Data_OK und zwei Datenintegritäts-Bits im Ganzzahl- oder Teilstrichmodus

In diesem Fall werden die Daten mit dem Bit Data_OK und mit dem Bit Update_In_Progress gefiltert, um sicherzustellen, dass die Daten vom Terminal gültig sind. Von hier werden die Daten in einen Gleitpunktwert konvertiert, indem sie mit der fest programmierten Schrittweite multipliziert werden, damit das Terminal den Dezimalpunkt korrekt setzt.

2.10.2. Übersicht über den Shared Data-Zugriff

Shared Data ist ein Speicherplatz im Terminal, der viele verschiedene Informationen, z. B. Standardgewichtsdaten, Systemvariablen und Task-Expert-Anwendungsdaten, enthält. Wenn die PLC auf diese Informationen zugreifen kann, ist dies äußerst hilfreich für die Koordination des Prozesses mit den Funktionen im Terminal.

Bei ControlNet erfolgt der Zugriff auf die Shared Data mit diskreten Nachrichten (auch als explizite, asynchrone Nachrichten oder Nachrichten der Klasse 3 bezeichnet).

Um die Shared Data aufzurufen, muss ein Programm die folgenden Informationen für die Anweisungen der Lese- und Schreibnachrichten enthalten:

- Klassencode
- Instanzennummer
- Attributnummer
- Länge

Diese Informationen finden Sie im **Shared Data-Referenzhandbuch** (Teilenummer 30205337) für die einzelnen Shared Data-Variablen. Das folgende Beispiel zeigt, wie Sie diese Informationen für eine Shared Data-Variable des Typs „WT“ finden:

IND780 Terminal Shared Data Reference

I. Scale Data

Scale Functionality

Dynamic Scale Weight (WT)

Beispiel

Klasse

Access:	"Read Only." Access level is not customizable.		
Class Code:	wt	Data Type:	D
ControlNet Class Code:	68 hex		
Instances:	5	Instance 1- 4 = Scale platforms 1 – 4 Instance 5 = Sum scale.	

Länge

Attributes:

Note: The last two digits of each shared data variable is its attribute.

Attribut

		Struct	na	
wt--00	Composite wt block			Composite of entire block
wt--01	Displayed Gross Weight	S13	rt	
wt--02	Displayed Net Weight	S13	rt	When user has enabled MinWeigh, the first character contains an '*' when the MinWeigh conditions are not met.
wt--03	Weight Units	S4	rt	**lb** pounds, **kg** kilograms, grams, **oz** ounces, **oztroy**, **dwt** pennyweights, metric tons, **ton**, or custom units name
wt--04	Displayed Aux Gross Weight	S13	rt	
wt--05	Displayed Aux Net Weight	S13	rt	
wt--06	Aux Weight Units	S7	rt	**lb** pounds, **kg** kilograms, grams, **oz** ounces, **lb-oz** pounds & ounces, **oztroy**, ounces, **dwt** pennyweights, metric tons, **ton**, or custom units name
wt--07	Rate Period	S2	rt	No, Sec, Min, Hour
wt--08	Displayed Rate	S13	rt	

Abbildung 2-12: Klasse, Instanz, Attribut und Länge der Shared Data-Variable

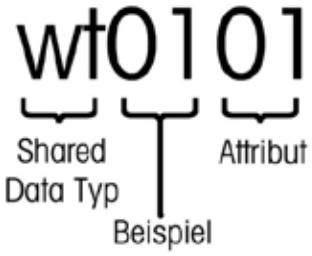


Abbildung 2-13: Aufbau des Namens einer Shared Data-Variable

Mit diesen Informationen können Sie Ihr Programm so einrichten, dass die benötigten Shared Data-Variablen gelesen und geschrieben werden können.

2.10.2.1. Instanznummer des Shared Data-Variablennamens

Die „Instanz“ wird in anderen METTLER TOLEDO-Terminals verwendet, um sich auf mehrere Geräte (Waagen oder Durchflussmesser) zu beziehen, die von einem Terminal betrieben werden. Im Fall von IND570 gibt es nur ein Gerät (eine Waage), sodass die Instanznummer meist „01“ sein wird, wenn diese im Shared Data-Variablennamen verwendet wird. Es gibt Ausnahmen zu dieser Regel, deshalb muss auf die Details der Variable im **Shared Data-Referenzhandbuch** geachtet werden.

2.10.3. Shared Data-Zugriffsprogrammdetails

Da der Typ der an IND570 gesendeten und vom IND570 gelesenen Daten **nicht** vom ausgewählten Kommunikationsmodus (Ganzzahl, Teilstrich oder Gleitpunkt) festgelegt wird, erfolgt der Zugriff auf

die Shared Data im Terminal IND570 mit ControlNet im Gleitpunktmodus genauso wie im Ganzzahlmodus.

Abbildung 2-14 zeigt eine Logikstufe, die einen Auslöser an das Terminal IND570 sendet, um die Waage zu tarieren. Die Konfiguration der Nachrichtenanweisung wird unter der Stufe dargestellt.

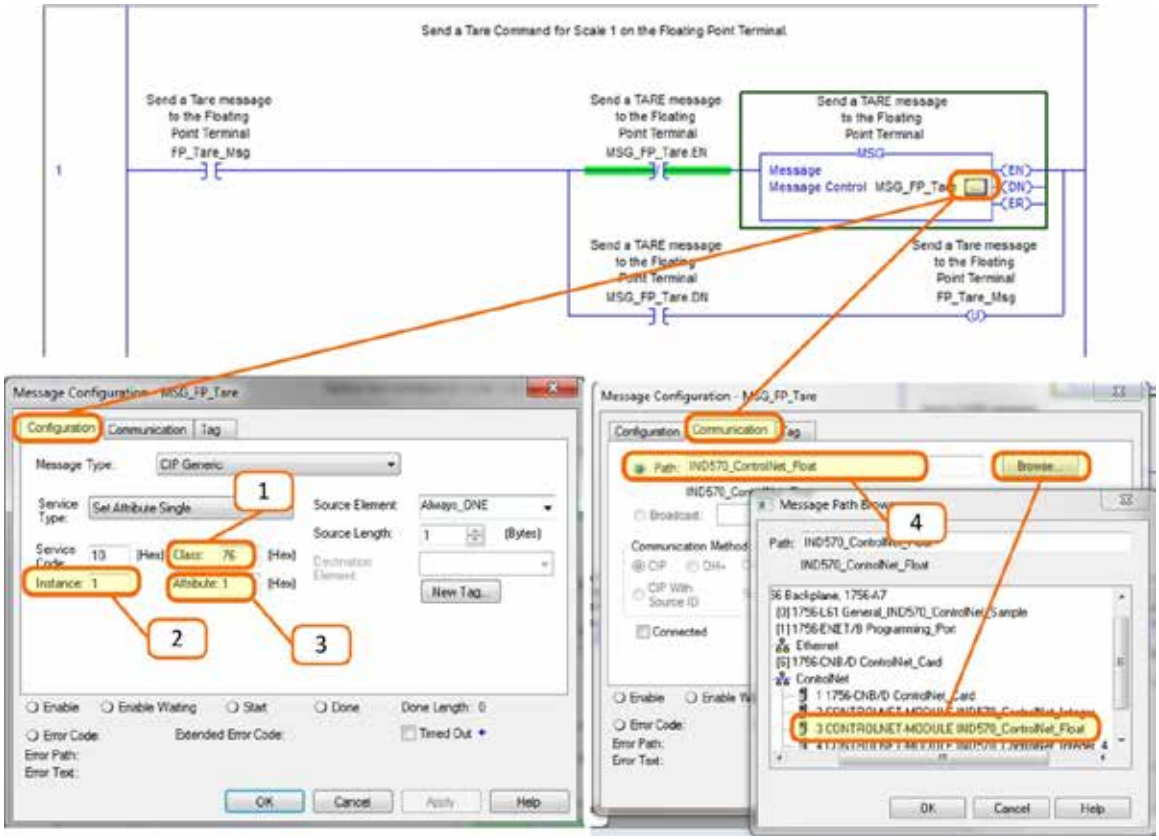


Abbildung 2-14: Kontaktplan – Tarieren der Waage

Beachten Sie, dass der Nachrichtentyp ein CIP Generic mit dem Servicetyp „Set Attribute Single“ ist.

Hinweise zur Abbildung 2-14

1. Hexadezimaler Klassencode für die Shared Data-Variable WC0101 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.

2. Instanznummer für die Shared Data-Variable WC0101 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.

3. Hexadezimales Attribut für die Shared Data-Variable WC0101 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.

4. Der Pfad zum ControlNet-Knoten, an den die Nachricht gesendet wird. Der Pfad kann durch Klick auf die Schaltfläche „Browse“ (Durchsuchen) und durch Auswahl aus der Liste ausgewählt werden.

Andere Befehle wie Löschen, Nullstellung und Drucken werden in gleicher Weise gesendet.

Abbildung 2-15 zeigt eine Logikstufe, die einen Lesevorgang des gerundeten Bruttogewichts im Terminal auslöst, der der Shared Data-Variable WT0110 entspricht. Die Konfiguration der Nachrichtenanweisung ist zusammen mit dem Datenbereich für die Speicherung der Antwort unter der Stufe dargestellt.

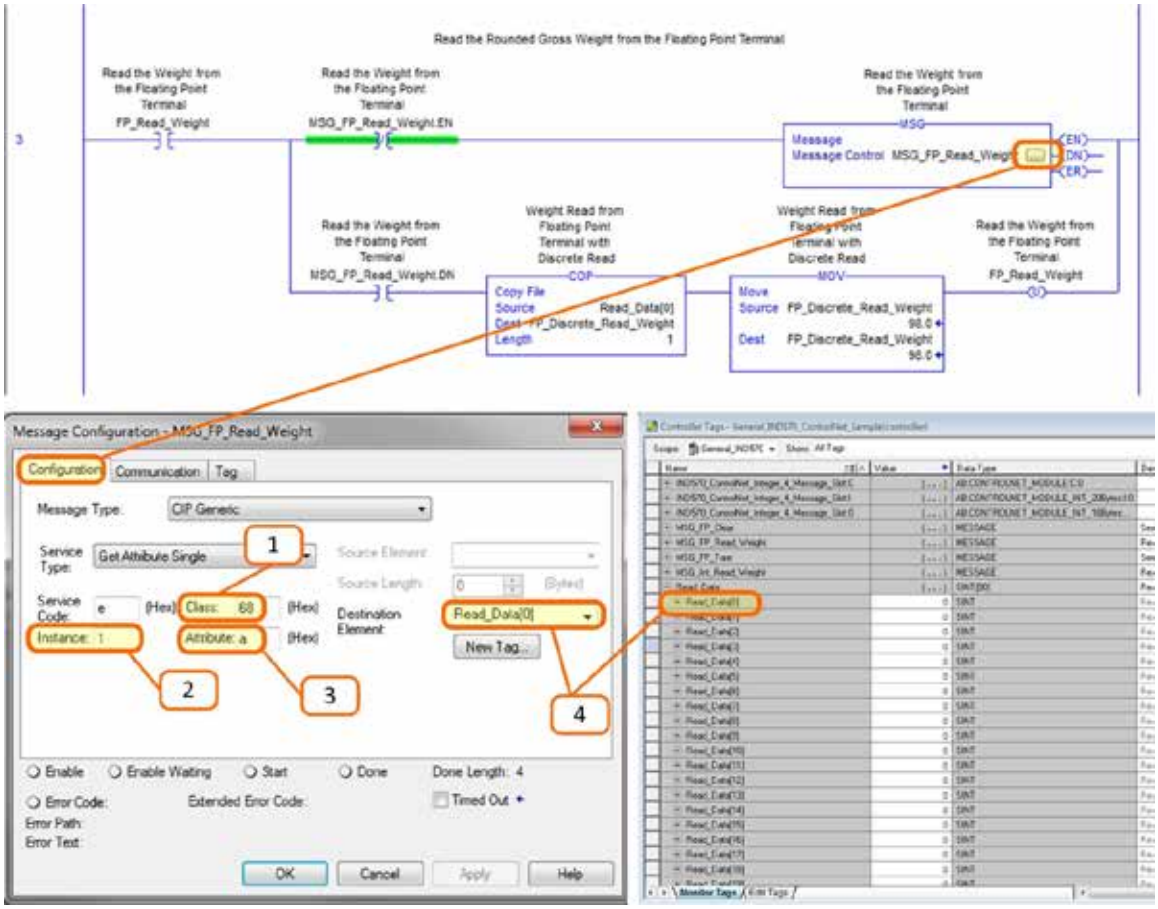


Abbildung 2-15: Kontaktplan – Ablesen des Bruttogewichts und Speichern in den Shared Data

Der Nachrichtentyp ist ein CIP Generic mit dem Servicetyp „Get Attribute Single“.

Hinweise zur Abbildung 2-15

1. Hexadezimaler Klassencode für die Shared Data-Variable WT0110 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.

2. Instanznummer für die Shared Data-Variable WT0110 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.

3. Hexadezimales Attribut für die Shared Data-Variable WT0110 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.

4. Der Variablen-Tag, der zur Speicherung der vom IND570 zurückgegebenen Daten verwendet wird. Beachten Sie, dass sich das Zielelement auf den Array-Index [0] beziehen muss, um die Daten ordnungsgemäß am Zielort zu platzieren.

Das IND570 gibt 4 Datenbytes in das Array Read_Data aus, das eine einfache Gleitpunktzahl des Typs IEEE 754 darstellt. Das Programm konvertiert anschließend diese 4 Bytes in eine „REAL“-Typnummer, indem sie in das Tag FP_Discrete_Read_Weight kopiert werden. Beachten Sie, dass die Anweisung MOV direkt im Anschluss an den Kopiervorgang nur verwendet wird, damit der Programmierer den ausgegebenen Wert schnell sehen kann. Beachten Sie, dass die Nachrichtenanweisung den Wert direkt in die Variable des Typs REAL statt in das Byte-Array ausgeben hätte können. Da die Daten in das Byte-Array ausgegeben werden, kann der Programmierer die Bytes und Wörter ggf. flexibler vertauschen. Außerdem stehen dadurch einige nützliche Informationen zur Fehlerbehebung zur Verfügung, falls der Prozess aus irgendeinem Grund ausfallen sollte.

3 DeviceNet™

3.1. Vorwort

Dieses Kapitel umfasst

- Vorwort
- Übersicht
- DeviceNet-Schnittstelle
- Datendefinition
- Gleitpunkt
- Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle
- Hardwarekonfiguration
- Softwarekonfiguration
- Fehlerbehebung
- DeviceNet-Optionskit
- DeviceNet-Aktivierung und Konfigurationsbeispiele

Die Benutzer sollten beachten, dass die DeviceNet-Optionsplatine im Terminal IND570 auch in den METTLER TOLEDO-Terminals IND131/IND331 und IND780 verwendet wird. Diese Terminals verwenden die gleiche EDS-Datei und Symboldatei für das DeviceNet-Netzwerkkonfigurationstool. Zwischen den Terminals gibt es jedoch kleine Unterschiede in den regelmäßig abgefragten Gleitpunktdaten, sodass Sie darauf achten müssen, dass für jedes Terminal das richtige PLC-Datenformat verwendet wird. Dieses Kapitel beschreibt die Anschlüsse und die Konfiguration der DeviceNet-Option für das Terminal IND570. Die Formate der Daten, die zwischen dem Terminal IND570 und der PLC übertragen werden, sind in Anhang A und B beschrieben.

3.2. Übersicht

DeviceNet ist ein RC-485-basiertes Netzwerk auf der Basis der CAN-Chiptechnologie. Dieses Netzwerk wurde für Bit- und Bytelevel-Geräte entwickelt. Das Netzwerk kann je nach Kabel und Abstand für bis zu 500 kBits pro Sekunde konfiguriert werden. Die Nachrichten sind auf 8 unfragmentierte Bytes begrenzt. Größere Nachrichten müssen aufgeteilt und in mehreren Etappen gesendet werden. Die Implementation von DeviceNet in das IND570 unterstützt keine fragmentierten Nachrichten – alle Nachrichten sind maximal 8 Bytes lang. Das Netzwerk kann 64 Knoten einschließlich Master, in der Regel als „Scanner“ bezeichnet, aufnehmen.

3.3. DeviceNet-Schnittstelle

In Abbildung 3-1 finden Sie eine Übersicht über die DeviceNet-Schnittstellenplatine mit den Steckern und Statusleuchten.

Abbildung 3-1: Komponenten der DeviceNet-Optionsplatine

3.3.1. Kommunikation

Das IND570 verwendet regelmäßig abgefragte Nachrichten. Dieser Nachrichtentyp wird auch als geplante oder zyklische Nachrichten bezeichnet. Es werden keine expliziten oder ungeplanten Nachrichten unterstützt.

3.3.2. Knotenadresse

Das IND570 kann einer beliebigen gültigen DeviceNet-Knotenadresse zugeordnet werden. In der Regel ist 0 für Scannerkarten und die Adresse 63 für neue Standardgeräte reserviert.

3.3.3. Unterstützte Datenformate

Eine allgemeine Übersicht über die Datenformattypen finden Sie in Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**.

- Beachten Sie, dass DeviceNet **nicht** auf Shared Data zugreifen kann. In Anhang A und B finden Sie ausführliche Informationen zu den Datenformaten.

3.3.4. Spannung und Stromstärke im Netzwerk

Tabelle 3-1 und Tabelle 3-2 enthalten detaillierte Angaben zur Spannung und Stromstärke des DeviceNet-Netzwerkes.

Tabelle 3-1: Netzwerk-Stromverbrauch

Spannung	Stromstärke
11 V	50 mA
25 V	30 mA

Tabelle 3-2: Netzwerk-Einschaltstrom

Spannung	Stromstärke	Dauer
24 V	0,7 A	6 ms

3.4. Datendefinition

3.4.1. Datenintegrität

Das Terminal IND570 verwendet spezifische Bits, damit die PLC bestätigen kann, dass die Daten ohne Unterbrechung empfangen wurden und kein Fehlerzustand im Terminal IND570 vorliegt. Es ist wichtig, diese Bits zu überwachen. Jeder PLC-Code sollte sie verwenden, um die Integrität der für das Terminal IND570 erhaltenen Daten zu bestätigen. Spezifische Informationen zu den Bits Data_OK, Update_In_Progress und Data_Integrity und deren Verwendung finden Sie in den Datendiagrammen.

3.4.2. Diskrete Daten

Eine Beschreibung der diskreten Daten finden Sie in Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**, eine detaillierte Beschreibung der in jedem Format verfügbaren Daten finden Sie in Anhang A und in Anhang B, um das geeignetste Datenformat herauszufinden.

Es gibt drei Formate für diskrete Daten, die mit der DeviceNet-Schnittstellenoption verfügbar sind: Ganzzahl, Teilstrich und Gleitpunkt. Von den Terminals IND570, die dieselbe logische DeviceNet-Knotenadresse verwenden, kann nur ein Datenformattyp ausgewählt und verwendet werden.

Die Formate Ganzzahl und Teilstrich erlauben die bidirektionale Kommunikation diskreter bitcodierter Informationen oder 16-bit-binärer Zahlwortwerte. Das Terminal IND570 verwendet vier Bytes pro Nachrichtenzeitfenster. Zwei Zeitfenster sind im Ganzzahl- und Teilstrichmodus verfügbar, für den Gleitpunktmodus steht nur ein 8-Byte-Nachrichtenzeitfenster zur Verfügung.

Das Gleitpunktformat ermöglicht die bidirektionale Kommunikation diskreter, bitcodierter Informationen oder numerischer Daten, die nach IEEE 754 als Gleitpunkt mit einfacher Genauigkeit codiert sind. Das Gleitpunktformat erfordert mehr Platz pro Terminal IND570, da die Gleitpunktdaten zwei 16-Bit-Datenwörter verwenden, um allein die numerischen Daten darzustellen. Die Auswahl des geeigneten Formats hängt beispielsweise von dem Bereich oder der Kapazität der Waage ab, die in der Anwendung verwendet wird. Das Ganzzahlenformat kann einen nummerischen Wert bis 32.767 darstellen. das Teilstrichformat kann einen nummerischen Wert bis 32.767 Teilstriche oder Schritte darstellen. Das Gleitpunktformat kann einen nummerischen Wert darstellen, der nach IEEE 754 als Gleitpunkt mit einfacher Genauigkeit codiert ist.

3.4.3. Byte-Reihenfolge

Eine allgemeine Übersicht über die Byte-Reihenfolge finden Sie in Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**.

3.4.4. Nachrichtenzeitfenster

Es gibt bis zu zwei Nachrichtenzeitfenster für diskrete Datenübertragungen in den Formaten Ganzzahl oder Teilstrich sowie ein Nachrichtenzeitfenster für das Datenformat Gleitpunkt. Jedes Nachrichtenzeitfenster steht für die Waage, kann jedoch von der PLC gesteuert werden, um verschiedene Daten in den einzelnen Nachrichtenzeitfenstern zu erfassen. Die Anzahl der Nachrichtenzeitfenster wird im Setup-Menü des Terminals unter **Kommunikation > PLC > Datenformat** festgelegt. Das Datenformat für die Zeitfenster wird in Anhang A und B beschrieben.

Die Formate Ganzzahl und Teilstrich verwenden pro Zeitfenster zwei 16-Bit-Datenwörter für den Eingang und zwei 16-Bit-Datenwörter für den Ausgang. Das erste Eingangsdatenwort der einzelnen

Nachrichtenzeitfenster enthält die Gewichtsdaten der Waage. Der angezeigte Datentyp, z. B. Brutto, Tara usw. wird von der PLC anhand der Bits 0, 1 und 2 des zweiten Ausgangsdatenwortes des Nachrichtenzeitfensters ausgewählt. In Tabelle 3-4 und Tabelle 3-5 sind die Eingangs- und Ausgangsinformationen aufgelistet.

Tabelle 3-4: I/O

Eingangsdaten an die PLC			
Word-Offset	**Beschreibung**		**Eingangs-größe**
0	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 1	2 Wörter (4 Bytes)
1	Waagen-zustand		
2	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 2	4 Wörter (8 Bytes)
3	Waagen-zustand		

Ausgangsdaten von der PLC			
Ausgangs-größe	**Beschreibung**		**Word-Offset**
2 Wörter (4 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 1	Ganzzahl-Lastwert	0
		Befehl	1
4 Wörter (8 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 2	Ganzzahl-Lastwert	2
		Befehl	3

I/O-Größenübersicht				
Nachrichtenzeitfenster	**Wörter**		**Bytes**	
	Eingang	**Ausgang**	**Eingang**	**Ausgang**
1	2	2	4	4
2	4	4	8	8

Das Gleitpunktformat verwendet vier 16-Bit-Datenwörter für den Eingang und vier 16-Bit-Datenwörter für den Ausgang (siehe Tabelle 3-5).

Tabelle 3-5: DeviceNet-PLC-Gleitpunkt-I/O-Wörter

Eingangsdaten an die PLC			
Word-Offset	**Beschreibung**		**Eingangsgröße**
0	Ganzzahlwert	Nachrichten-zeitfenster 1	4 Wörter (8 Bytes)
1	4-Byte-Gleitpunktwert		
2			
3	Waagen-zustand		

Ausgangsdaten von der PLC			
Ausgangsgröße	**Beschreibung**		**Word-Offset**
4 Wörter (8 Bytes)	Reserviert		0
	Nachrichten-zeitfenster 1	Befehl	1
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	2
			3

I/O-Größenübersicht				
Nachrichtenzeitfenster	**Wörter**		**Bytes**	
	Eingang	**Ausgang**	**Eingang**	**Ausgang**
1	4	4	4	4

3.5. Gleitpunkt

Eine allgemeine Übersicht über Gleitpunktfunktion, Datenformat und Kompatibilität finden Sie in Anhang B, **Gleitpunktformat**.

3.6. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle

Siehe dazu Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**.

3.7. Hardwarekonfiguration

3.7.1. Verdrahtung

Die Verdrahtung von IND570 ist in Abbildung 3-2 und Tabelle 3-6 dargestellt. Weitere Informationen zur DeviceNet-Verdrahtung finden Sie unter http://www.odva.org/.

Abbildung 3-2: Pin-Belegung im DeviceNet-Stecker

Tabelle 3-6: DeviceNet-Pin-Belegung und die entsprechende Verdrahtung

Pinnummer	Beschreibung	Farbe der Ader
1	V –	Schwarz
2	CAN L	Grün
3	Beilaufdraht	
4	CAN H	Weiß
5	V +	Rot

3.8. Softwarekonfiguration

Das Terminal IND570 erkennt automatisch die Anwesenheit einer DeviceNet-Optionsplatine, wenn diese installiert ist. Wenn die Option erkannt wird, ergänzt das Terminal IND570 die DeviceNet-Parameter in einem Programmblock unter **Communications > PLC** (Kommunikation > PLC). Abbildung 3-3 stellt die Programmblöcke für DeviceNet und das PLC-Datenformat dar.

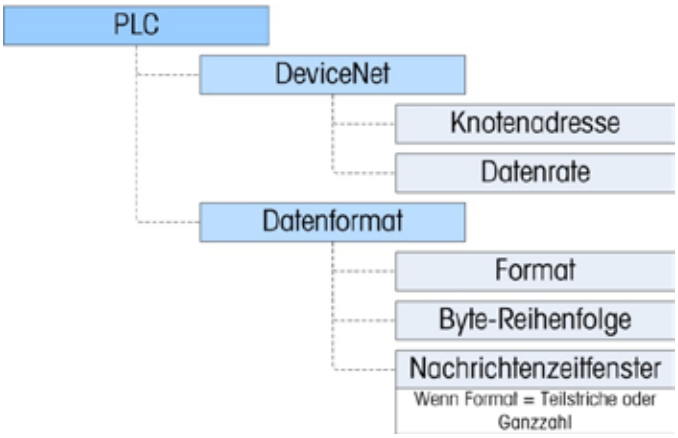


Abbildung 3-3: Der Programmblock DeviceNet und der Setup-Block Datenformat

3.8.1. Setup-Teilblock DeviceNet

3.8.1.1. Setup-Block DeviceNet

Öffnen Sie im Setup-Menü **Kommunikation > PLC-Schnittstelle > DeviceNet**. Geben Sie die Knotenadresse ein und legen Sie eine Adresse von 0 bis 63 fest. Die Adresse muss im DeviceNet-Netzwerk eindeutig sein. Wählen Sie die gewünschte Datenrate: 125 kb, 250 kb oder 500 kb

3.8.1.2. Setup-Block Datenformat

Rufen Sie im Setup-Menü **Kommunikation > PLC Schnittstelle > Datenformat** auf. Die folgenden Felder sind für DeviceNet verfügbar.

3.8.1.2.1. Format

Das Format kann aus einer Dropdown-Liste ausgewählt werden. Wählen Sie Teilstriche, Ganzzahl (Standard) oder Gleitpunkt.

3.8.1.2.2. Byte-Reihenfolge

Es gibt folgende Optionen: Standard, Byte Swap, Word Swap (Standard) und Double Word Swap. Definitionen finden Sie in Tabelle 3-3.

3.8.1.2.3. Nachrichtenzeitfenster

Wenn die Option Teilstriche oder Ganzzahl als Datenformat ausgewählt ist, erscheint die Option Nachrichtenzeitfenster. Wählen Sie 1 oder 2 Nachrichtenzeitfenster.

3.9. Fehlerbehebung

Wenn das IND570 nicht mit der PLC kommuniziert, gehen Sie wie folgt vor:

- Überprüfen Sie die Verdrahtung und den Netzwerkabschluss.
- Überprüfen Sie, ob die IND570-Einstellungen für die Knotenadresse und die Datenrate mit den Informationen in der PLC übereinstimmen und ob jedes IND570 eine eindeutige Adresse besitzt.
- Überprüfen Sie, ob die EDS-Datei in das Netzwerkkonfigurationstool (RSNetWorx für DeviceNet oder ein ähnliches Tool) geladen wurde und der Knoten vom Tool erkannt wird.
- Überprüfen Sie, ob der Knoten ordnungsgemäß im Netzwerkkonfigurationstool konfiguriert (der Knoten steht in der Scanliste mit der korrekten I/O-Größe und Position im Scan-Pufferspeicher) und die Konfiguration auf das Scannermodul im PLC-Rack heruntergeladen wurde.
- Achten Sie darauf, dass die Stromversorgung für das Netzwerk nicht auch für andere Geräte verwendet wird, um eine Überlastung und Störungen in den Leitungen zu vermeiden (Geräte wie Relais, Magneten, Motoranlasser usw. dürfen nie die gleiche Stromversorgung wie das Netzwerk verwenden).
- Achten Sie darauf, dass Netzwerkfehler, wie „Bus Off Detected“ auf PLC-Ebene gelöscht werden (wahrscheinlich ist ein Reset des Scannermoduls erforderlich).
- Wenn die PLC-Schnittstellenplatine von einem anderen Typ gewechselt wurde, z. B. EtherNet/IP, muss ein Master-Reset des Terminals IND570 durchgeführt werden. Wenden Sie sich an den Mettler Toledo-Kundendienst, wenn Sie Hilfe benötigen.
- Um die DeviceNet-Schnittstelle zu ersetzen, wenden Sie sich an den Kundendienst von METTLER TOLEDO.

3.9.1.1. Modulstatus-LED (MS)

Alle DeviceNet-Knoten benötigen zwei Status-LEDs. Diese LEDs (Kennzeichnung in Abbildung 3-1) geben den Modul- und Netzwerkstatus an. Siehe dazu die folgenden Definitionen.

Diese LED zeigt den Status der DeviceNet-Platine des Terminals IND570 an.

Tabelle 3-7: Bedeutung der Modulstatus-LED

LED- Status	Bedeutung
Grün leuchtend	Normaler Betrieb
Grün blinkend	DeviceNet-Platinenfehler
AUS	DeviceNet-Platine ohne Strom
Rot leuchtend	Nicht behebbarer Platinenfehler
Rot blinkend	Behebbarer Fehler
Orange blinkend	Platine führt Selbsttest durch

Hinweis: Wenn die Modulstatus-LED nach dem Einschalten des Geräts und dem Anschließen des DeviceNet-Kabels keinen normalen Betrieb anzeigt, muss das Terminal IND570 ausgeschaltet und neu gestartet werden. Wenn die LED weiterhin nicht grün leuchtet, müssen Sie die Platine ersetzen.

3.9.1.2. Netzwerkstatus-LED (NS)

Diese LED zeigt den Netzwerkstatus an.

Tabelle 3-8: Bedeutung der Netzwerkstatus-LED

LED- Status	Bedeutung
Grün leuchtend	Knoten kommuniziert mit dem Scanner
Grün blinkend	Gerät ist mit dem Netzwerk verbunden, wird aber nicht gescannt. Der häufigste Grund dafür ist, dass das Gerät nicht zur Scanliste hinzugefügt wurde. Schlagen Sie in der Hilfe des DeviceNet-Konfigurationstools nach, um den Knoten zu aktivieren und in die Scanliste aufzunehmen.
AUS	DeviceNet ohne Strom
Rot leuchtend	Kritischer Verbindungsfehler Dieser Fehler weist in der Regel auf ein Kabelproblem hin.
Rot blinkend	Verbindungszeitüberschreitung

3.10. DeviceNet-Optionskit

Es gibt keine Ersatzteile für das DeviceNet-Optionskit. Die CIMF-Teilenummer des Kits lautet 72193580. In Tabelle 3-9 ist der Lieferumfang des Kits aufgeführt.

Tabelle 3-9: DeviceNet-Optionskit

Beschreibung	Anz.
Installationsanweisungen	1
Platinenpaket	1
Installationskit	1
Kabeldurchführungskit	1

3.11. DeviceNet-Aktivierung und Konfigurationsbeispiele

Sie müssen die EDS-Datei registrieren, das Gerät anschließen und das Terminal IND570 zur Scanliste des DeviceNet-Masters hinzufügen. Beachten Sie, dass die Software der einzelnen Hersteller verschieden ist. Je nach Master und Software müssen Sie möglicherweise den Master ausschalten und wieder einschalten, um ein Gerät zu aktivieren und zum Netzwerk hinzuzufügen. Weitere Informationen dazu finden Sie in den Unterlagen des Masters. Das folgende Beispiel bezieht sich auf die Rockwell-Software und den Logix5000-Prozessor.

3.11.1. Konfiguration des Terminals IND570 mit RSNetWorx für DeviceNet

Die EDS-Datei auf der im Lieferumfang des Terminals IND570 enthaltenen CD-ROM enthält Konfigurationsinformationen, mit denen RSNetWorx für DeviceNet eine regelmäßig abgefragte I/O-Verbindung zwischen einem METTLER TOLEDO-Terminal IND570 und dem DeviceNet-Master/-Scanner herstellen kann. Beachten Sie, dass die Reihenfolge der Schritte nicht die einzige Möglichkeit zur Konfiguration des Terminals IND570 ist.

3.11.1.1. Registrierung der EDS-Datei

Die EDS-Datei muss zuerst in RSNetWorx für DeviceNet registriert werden. Dies erfolgt mit dem EDS-Assistenten.

3.11.1.1.1. So rufen Sie den EDS-Assistenten auf:

1. Klicken Sie auf **Tools** und dann auf **EDS Wizard...** (EDS-Assistent ...), um die Registrierung zu beginnen.

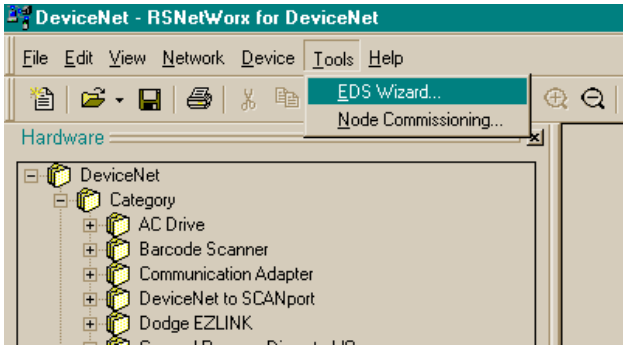


Abbildung 3-4: Aufrufen des EDS-Assistenten

2. Es erscheint der Begrüßungsbildschirm des EDS-Assistenten.

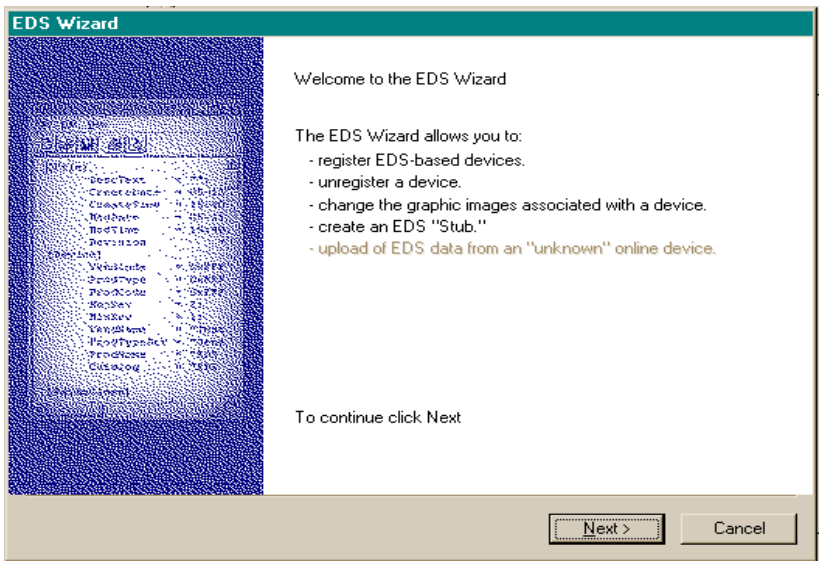


Abbildung 3-5: Begrüßungsbildschirm des EDS-Assistenten

3. Klicken Sie auf **Next** (Weiter), um die Registrierung zu beginnen.

4. Stellen Sie im Bildschirm „Options“ (Optionen) sicher, dass die Optionsschaltfläche **Register an EDS file(s)** (EDS-Datei(en) registrieren) ausgewählt ist.

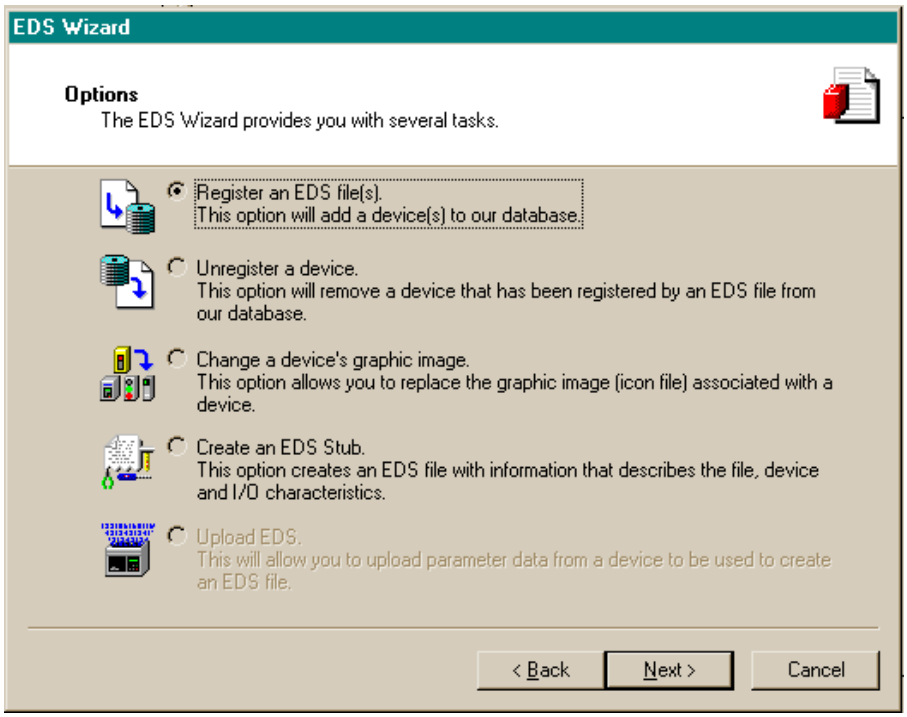


Abbildung 3-6: Bildschirm „Options“ (Optionen) des EDS-Assistenten

5. Klicken Sie auf **Next** (Weiter) und dann auf **Browse** (Durchsuchen), um eine Datei für die Registrierung auszuwählen.
6. Gehen Sie zum entsprechenden Verzeichnis und wählen Sie die Datei **MT_IND-DNET.eds** aus. (Die EDS-Datei befindet sich auf der CD-ROM.) Klicken Sie auf die Schaltfläche **Open** (Öffnen).
7. Überprüfen Sie, ob die korrekte Datei im Feld **Named:** (Name:) ausgewählt ist, und klicken Sie dann auf **Next** (Weiter).

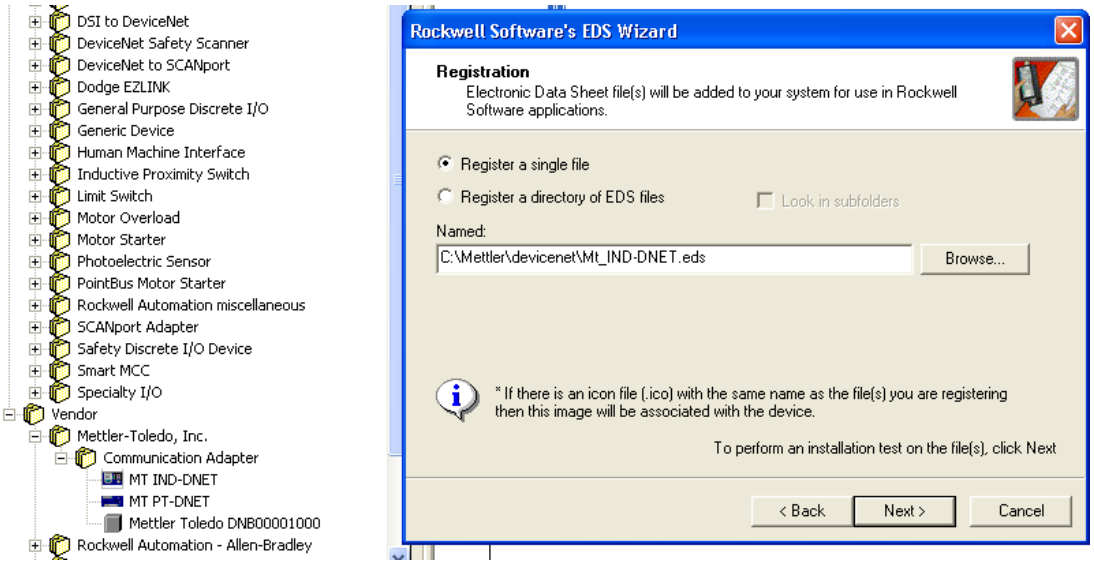


Abbildung 3-7: Datei ausgewählt, bereit für Registrierung

8. Bestätigen Sie die Fehlermeldung. Diese Fehlermeldung wird erzeugt, weil die generische EDS-Datei auch für andere MT-Geräte geeignet ist. Die I/O-Größen werden später im Prozess konfiguriert.

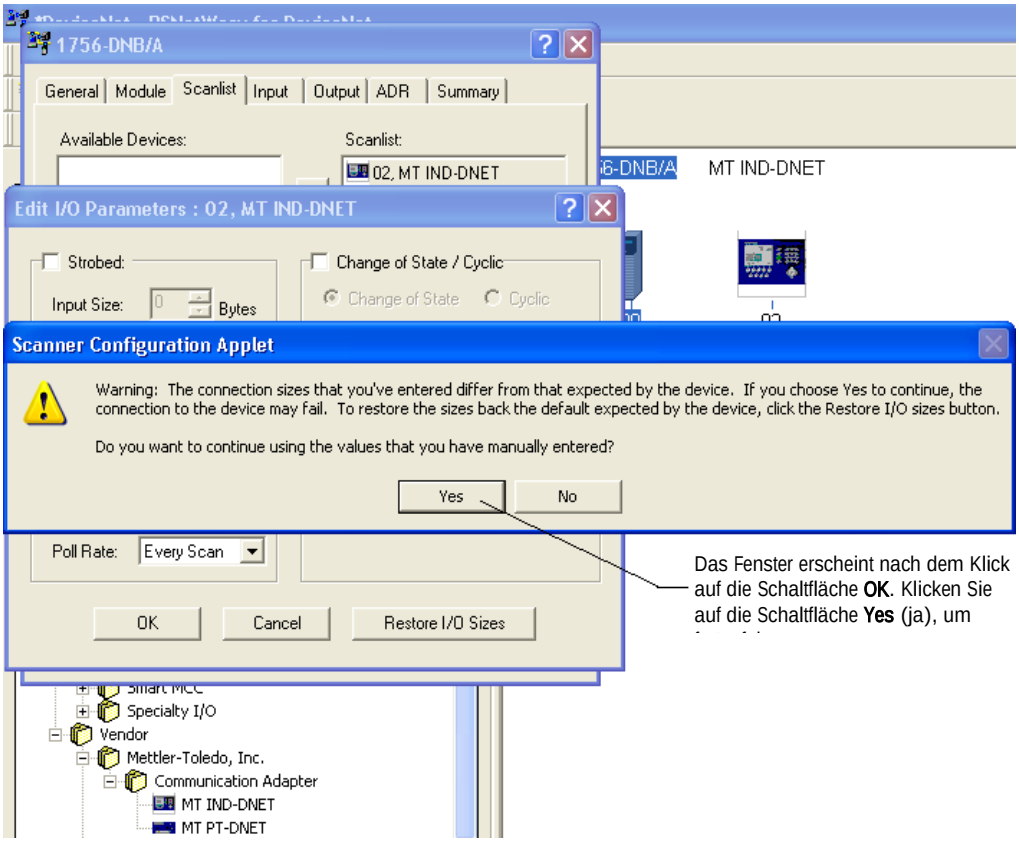


Abbildung 3-8: Gültigkeit der Datei bestätigt

9. Stellen Sie sicher, dass das Symbol **MT_IND-DNET.ico** ausgewählt ist.

- **Hinweis**: RSNetWorx für DeviceNet kann das Symbol nur finden, wenn es sich im gleichen Verzeichnis wie die EDS-Datei befindet.

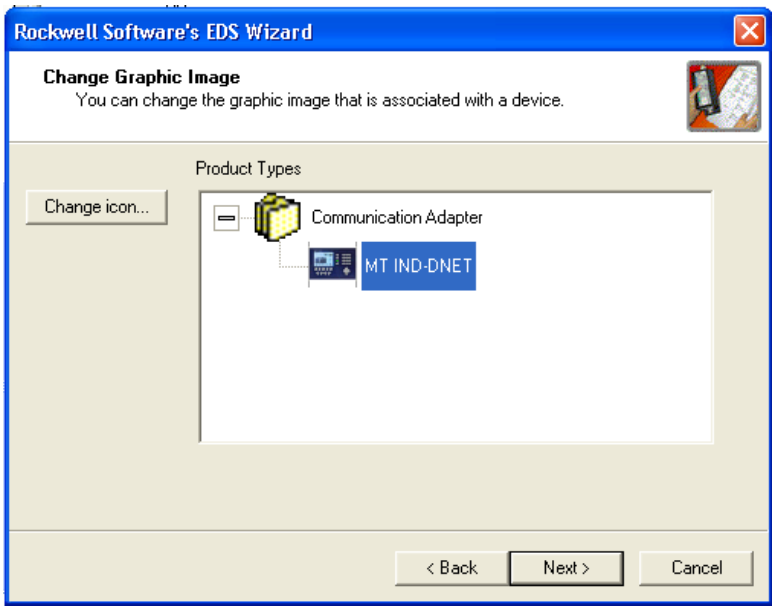


Abbildung 3-9: Grafikauswahl (Symbol) im EDS-Assistenten

10. Der Bildschirm „Final Task Summary“ (Abschlussaufgabenübersicht) (Abbildung 3-10) wird angezeigt. Klicken Sie auf **Next** (Weiter).

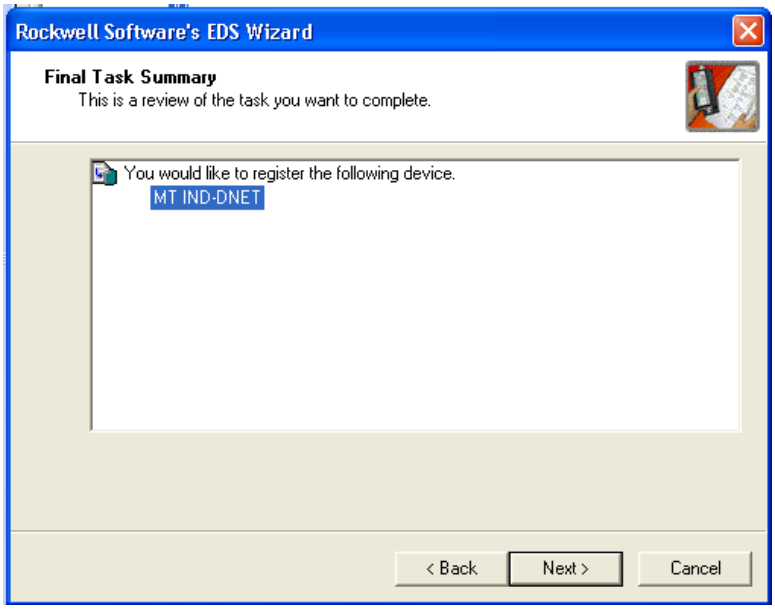


Abbildung 3-10: Bildschirm „Final Task Summary“ (Abschlussaufgabenübersicht)

3.11.1.1.2. Einrichten einer I/O-Verbindung

Nach der Registrierung der EDS-Datei wird mit RSNetWorx eine regelmäßig abgefragte Verbindung zwischen dem METTLER TOLEDO IND-Terminal und dem DeviceNet-Master/-Scanner eingerichtet.

- **Hinweis**: Sie müssen die DeviceNet-Scannerkarte hinzufügen und die richtige Revision auswählen, bevor Sie online gehen.

1. Wählen Sie das **Network** (Netzwerk) und dann **Online**, um das DeviceNet-Netzwerk zu durchsuchen.

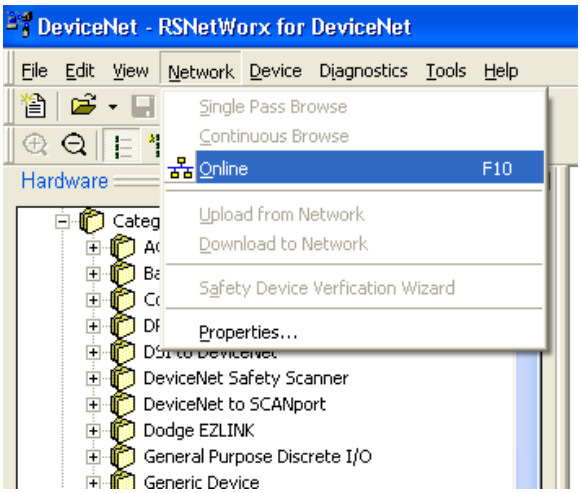


Abbildung 3-11: RSNetWorx-Onlinesuche

2. Wählen Sie den entsprechenden Netzwerkpfad. In unserem Beispiel (Abbildung 3-12) wird der DeviceNet-Scanner 1756-DNB/A ausgewählt.

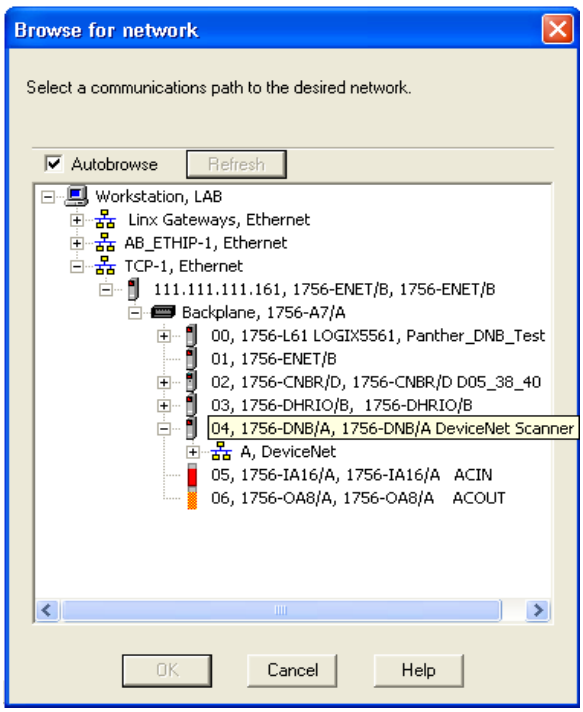


Abbildung 3-12: Nach Netzwerk suchen

3. Klicken Sie auf **OK**, um fortzusetzen. Es erscheint ein Dialogfeld wie in Abbildung 3-13. Je nach verwendeter Softwareversion müssen Sie ggf. ein Upload oder Download durchführen.

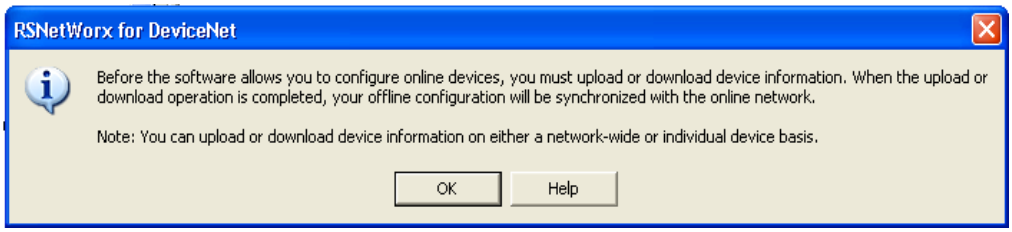


Abbildung 3-13: Bestätigungsdialogfeld

4. Klicken Sie im Dialogfeld auf **OK**. Im Feld **Browsing network…** (Netzwerk wird durchsucht ...) erscheint ein Fortschrittsbalken, der den Prozessfortschritt anzeigt.

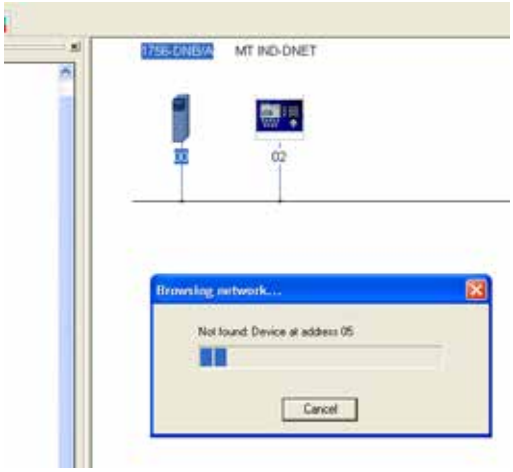


Abbildung 3-14: Netzwerk wird durchsucht

5. Nachdem der Scanner das gesamte Netzwerk durchsucht hat, fügen Sie das Terminal IND zur Scanliste von 1756-DNB/A hinzu, indem Sie mit der rechten Maustaste auf das Scannersymbol im Grafikfenster klicken (beachten Sie die Registerkarte unten in Abbildung 3-15) und **Properties…** (Eigenschaften) auswählen.

Abbildung 3-15: Aufrufen der Scannereigenschaften

6. Es erscheint das Eigenschaftendialogfeld des Scanners (siehe Abbildung 3-16).

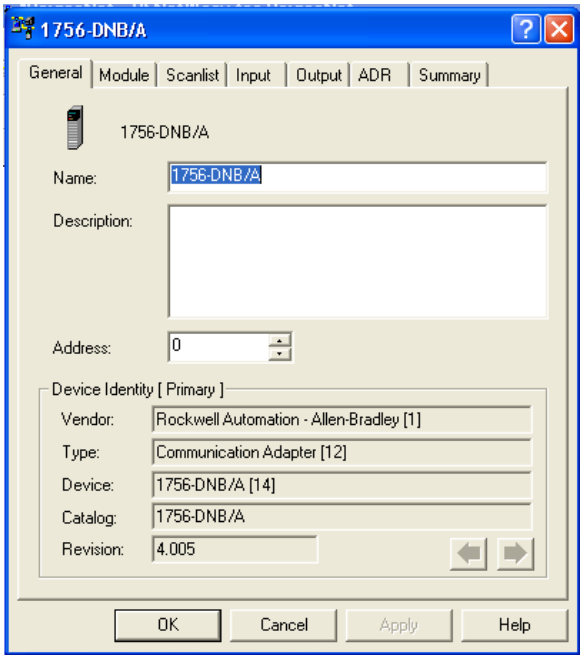


Abbildung 3-16: Scannereigenschaftendialog: Ausgangsbildschirm

7. Klicken Sie im Eigenschaftendialogfeld auf die Registerkarte „Scanlist“ (Scanliste). Es erscheint ein Fenster wie in Abbildung 3 -17.

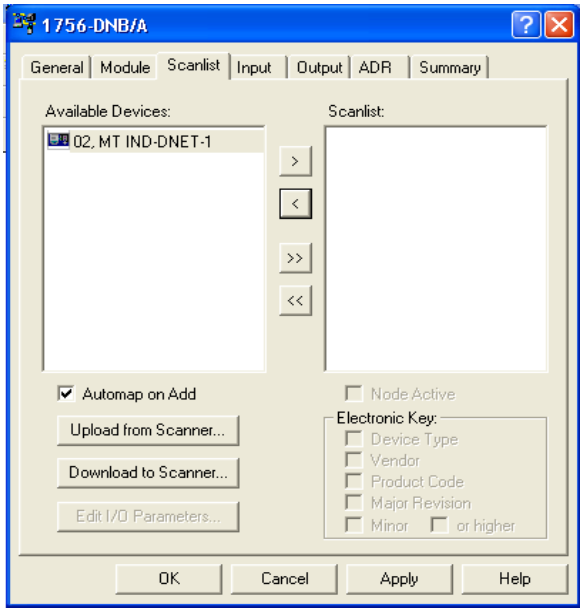


Abbildung 3-17: Scannereigenschaftendialog: Registerkarte „Scanlist“ (Scanliste)

8. Markieren Sie das IND-Terminal (MT IND-DNET) und klicken Sie mit der linken Maustaste darauf, um es zur Scanliste hinzuzufügen. Sobald das IND-Terminal hinzugefügt wurde, erscheint es im rechten Teilfenster (Abbildung 3-18). Klicken Sie auf **OK**.

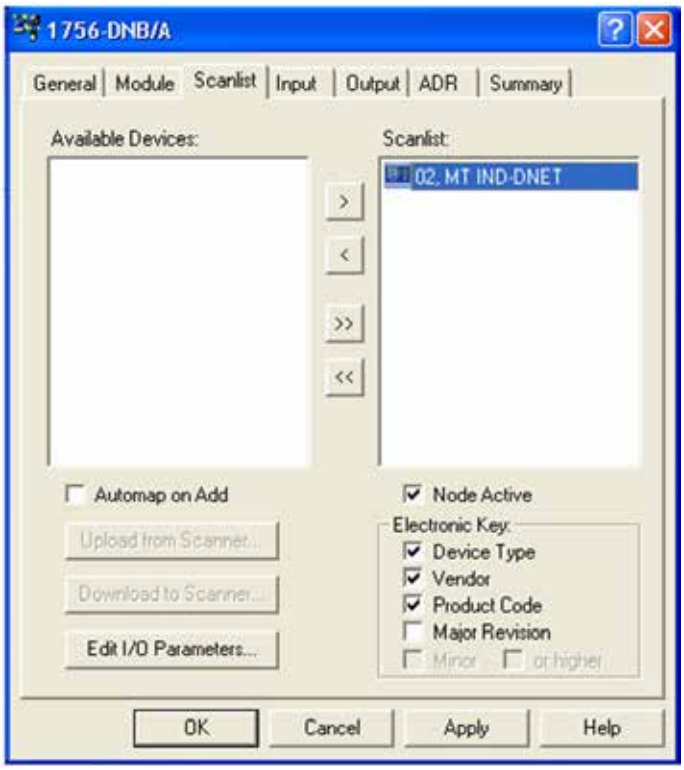


Abbildung 3-18: IND-Terminal zur Scanliste hinzugefügt

9. Bearbeiten Sie im nächsten Schritt die I/O-Parameter des IND-Terminals, indem Sie auf die Schaltfläche **Edit I/O Parameters** (I/O-Parameter bearbeiten) klicken (siehe Abbildung 3-18). Die I/O-Größe hängt vom Datentyp und der Anzahl der im Terminal ausgewählten Zeitfenster ab. Beachten Sie, dass Zeitfenster ein Terminalbegriff ist, der in der Regel bei DeviceNet nicht verwendet wird; er leitete sich aus der vorhergehenden PLC-Speicherzuordnung ab. Der Begriff wird in der Terminalkonfiguration verwendet, um in der gesamten METTLER-TOLEDO-Terminalreihe konsistent zu bleiben. Für die Formate Ganzzahl oder Teilstrich mit einem Nachrichtenzeitfenster werden 4 Bytes für den Eingang und 4 Bytes für den Ausgang verwendet. Für die Formate Ganzzahl oder Teilstrich mit zwei Nachrichtenzeitfenster werden 8 Bytes für den Eingang bzw. 8 Bytes für den Ausgang verwendet. Für das Gleitpunktformat sind es immer 8 Bytes für den Ein- und Ausgang.

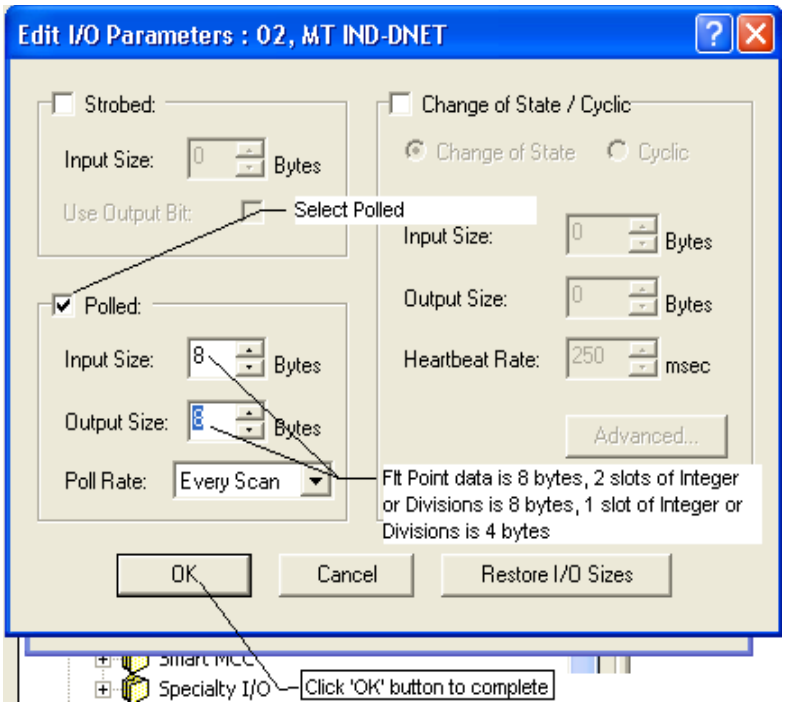


Abbildung 3-19: Bearbeitung der I/O-Parameter

10. Laden Sie die Konfiguration auf die Scannerkarte herunter, um das Netzwerk zu aktivieren. Klicken Sie im nächsten Bildschirm (Abbildung 3-20) auf **Yes** (Ja), um fortzufahren. Beachten Sie, dass einige Scannerkarten möglicherweise ausgeschaltet werden müssen, damit die Änderungen wirksam werden.

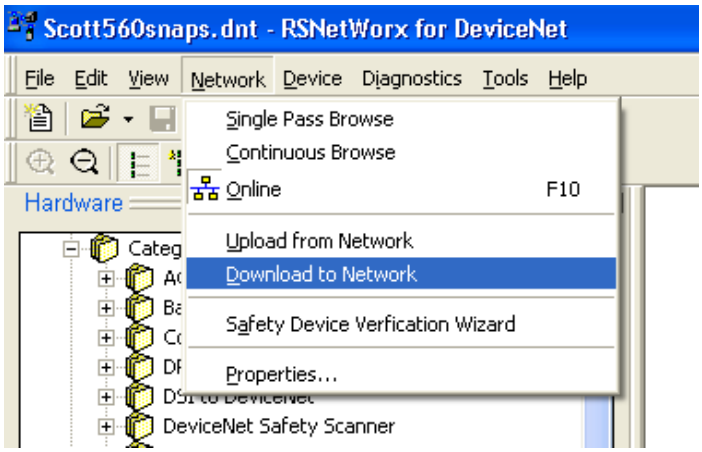


Abbildung 3-20: Bestätigungsaufforderung für das Herunterladen des Netzwerkes

11. Sobald das IND-Terminal zur Scanliste hinzugefügt wurde, rufen Sie das Eigenschaftendialogfeld auf, um die I/O-Zuordnung (Abbildung 3-21 und Abbildung 3-22) auf der Scannerkarte zu überprüfen. Beachten Sie, dass Sie die Zuordnung automatisch oder manuell durchführen können. Erweiterte I/O-Zuordnungsoptionen finden Sie in den Unterlagen des Masters. Bei Verwendung der manuellen Zuordnung: Beginnen Sie mit einem nicht verwendeten Abschnitt des Speichers für den Offset.

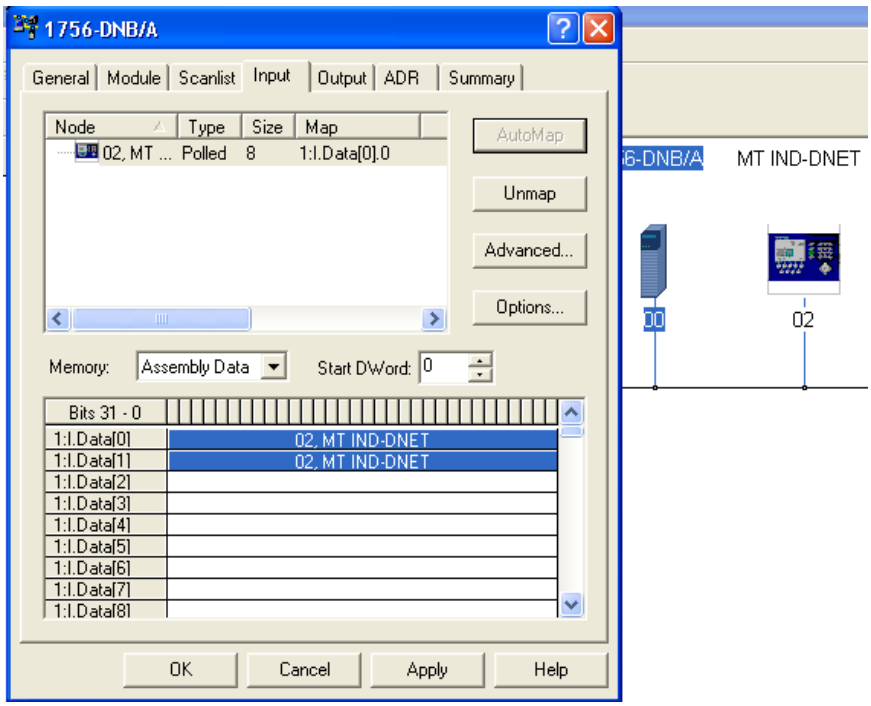


Abbildung 3-21: Zuordnung des IND-Terminals

12. Überprüfen Sie, ob die I/O-Zuordnung abgeschlossen ist, indem Sie auf die Registerkarte „Summary“ (Übersicht) klicken. Beachten Sie, dass in den zugeordneten Spalten **Yes** (Ja) für das IND-Terminal steht.

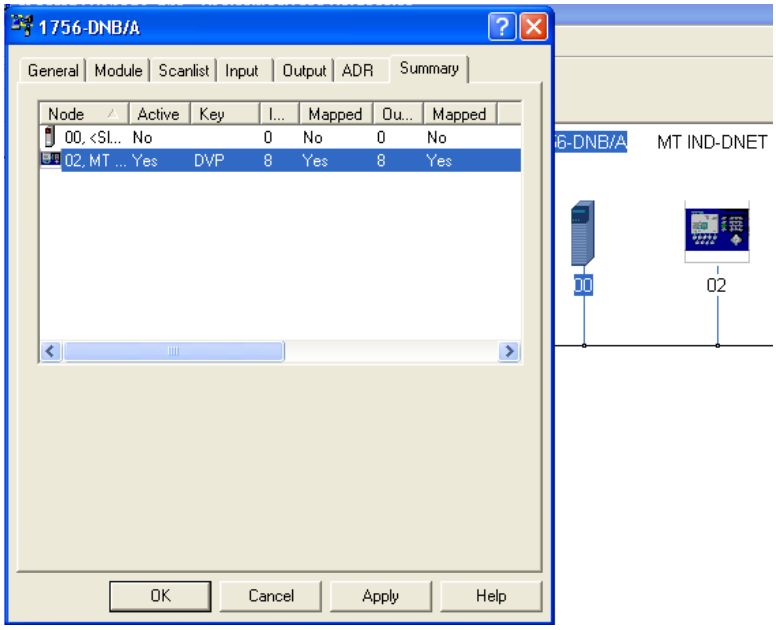


Abbildung 3-22: Registerkarte „Summary“ (Übersicht)

3.11.2. PLC-Programmierung

Die folgenden Abbildungen zeigen Screenshots der Kontaktplanprogrammierungs-Beispiele für die RSLogix 5000-Software (Version 20).

Das Beispielprogramm demonstriert die Logik für die Verknüpfung mit einem IND570, das für die Formate Gleitpunkt oder Ganzzahl konfiguriert ist. Die Logik enthält auch Routinen, die Shared Data über die ControlNet-Schnittstelle sowohl im Gleitpunkt- als auch im Ganzzahl-Datenformat aufrufen.

Das Beispielprogramm kann jederzeit ohne vorherige Mitteilung geändert werden. Unter www.mt.com können Sie sich die neueste Version des PLC-Beispielcodes herunterladen.

- **Hinweis** : Der Ordner Utilities der Dokumentations-CD enthält die vollständige Version der Beispiele. Diese Screenshots dienen nur der Illustration.

Abbildung 3-23 zeigt die Konfiguration des DeviceNet-Scannermoduls (1756-DNB).

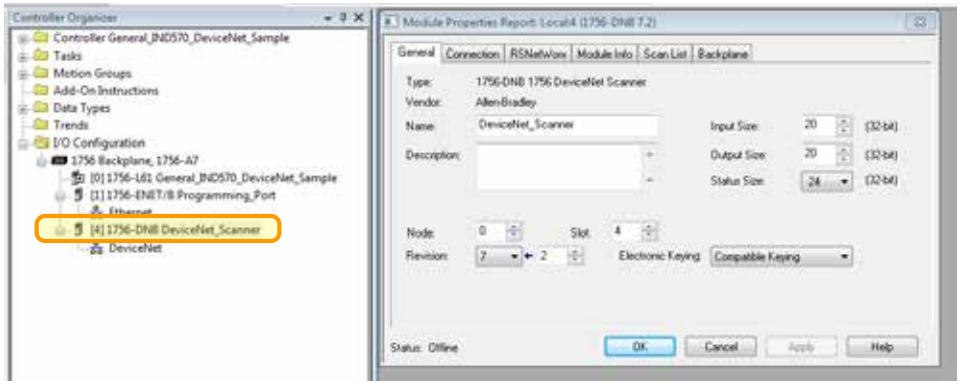


Abbildung 3-23: DeviceNet-Scannermodul-Konfiguration

3.11.3. Allgemeine Programmierhinweise

Das Beispielprogramm enthält benutzerdefinierte Typen, die verwendet werden können, um die Dokumentation des Programms zu unterstützen. Für den Gleitpunkt sind die benutzerdefinierten Typen **Cmd_Response** und **FP_Scale_Status** in Abbildung 3-24 angegeben.

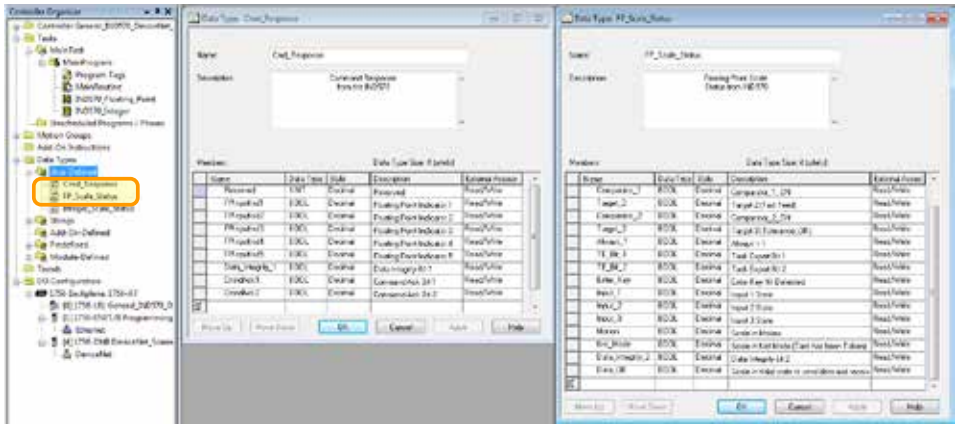


Abbildung 3-24: Benutzerdefinierte Gleitpunktdatentypen

Im Ganzzahl- und Teilstrichmodus ist der benutzerdefinierte Typ **Integer_Scale_Status** in Abbildung 3-25 dargestellt.

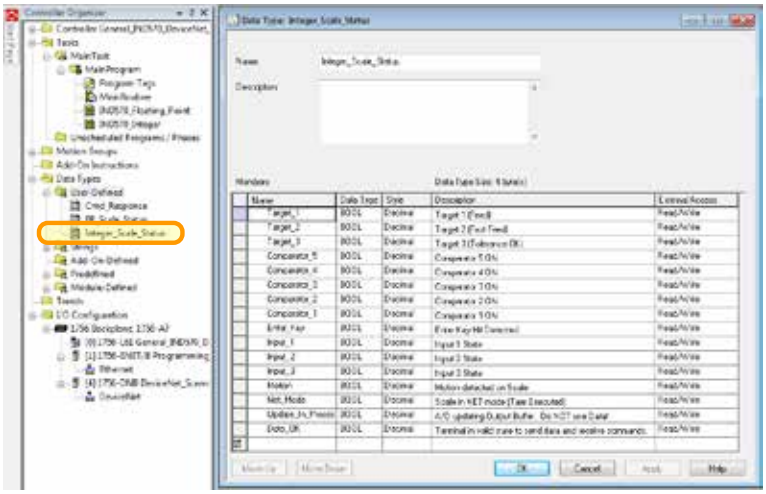


Abbildung 3-25: Benutzerdefinierte Ganzzahl-/Teilstrichdatentypen

Wenn Sie diese benutzerdefinierten Typen in Ihrem eigenen Programm verwenden, können Sie den gesamten Programmieraufwand vereinfachen.

Die folgenden Prinzipien sollten immer angewandt werden, um die Gültigkeit der Daten vor der Verwendung in einem Prozess zu gewährleisten. Beachten Sie, dass es verschiedene Prinzipien für verschiedene Modi (Gleitpunkt, Ganzzahl oder Teilstriche) gibt.

Im Gleitpunktmodus sollten die vom Terminal gelesenen Daten mit dem Bit Data_OK und den zwei Datenintegritäts-Bits gefiltert werden (siehe Abbildung 3-26).

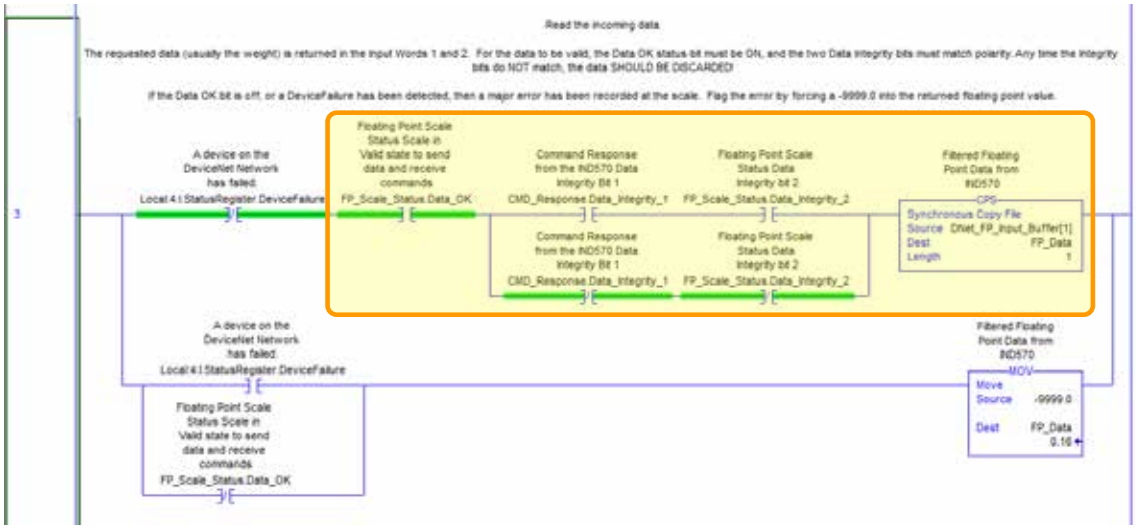


Abbildung 3-26: Filtern der Gleitpunktdaten in die PLC

Wenn die Daten auf diese Weise gefiltert werden, wird sichergestellt, dass das Terminal sich in einem gültigen Betriebszustand befindet (Data_OK = 1) und dass die analoge Aktualisierung von der Wägezelle ordnungsgemäß abgeschlossen wurde, bevor die Daten gelesen wurden (Integrity_1 = Integrity_2). Wenn Sie diese Prüfungen nicht durchführen, kann das PLC-Programm ungültige Daten verwenden.

Für den Ganzzahl- oder Teilstrichmodus sollte ein ähnlicher Filter entsprechend Abbildung 3-27 verwendet werden.

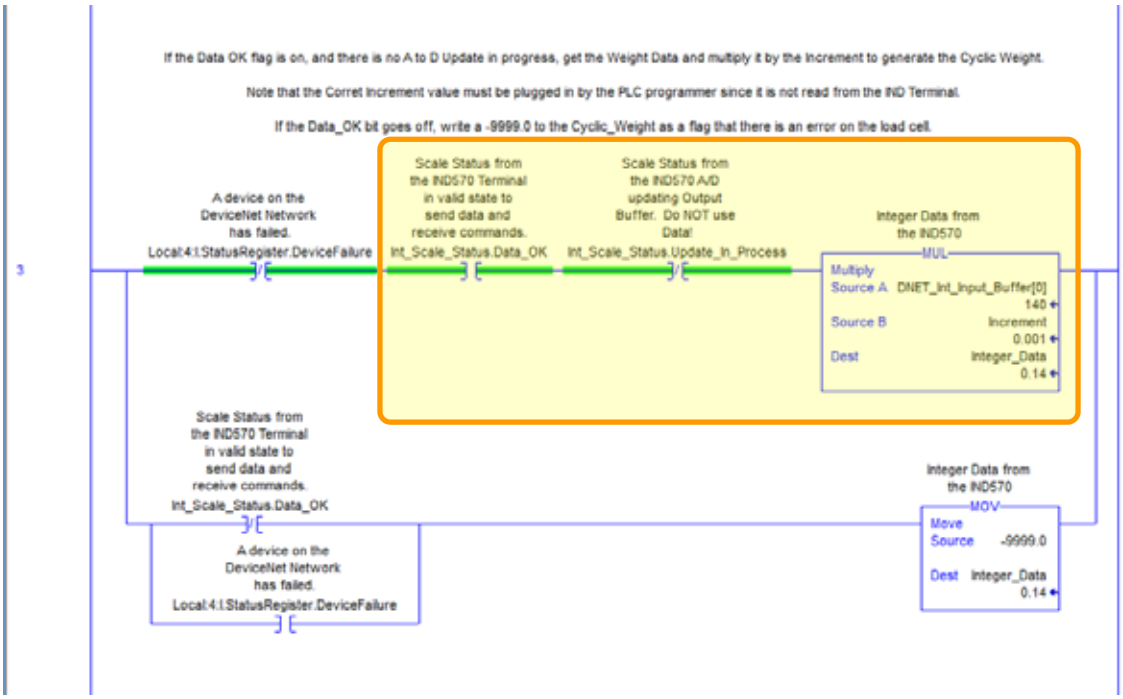


Abbildung 3-27: Filterung der Ganzzahl-/Teilstrichdaten in die PLC

In diesem Fall werden die Daten mit dem Bit **Data_OK** und mit dem Bit **Update_In_Progress** gefiltert, um sicherzustellen, dass die Daten vom Terminal gültig sind. Von hier werden die Daten in einen Gleitpunktwert konvertiert, indem sie mit der fest programmierten Schrittweite multipliziert werden, damit das Terminal den Dezimalpunkt korrekt setzt.

- **Hinweis**: Da die I/O-Daten von der PLC nicht auf null gesetzt werden können, wenn die Kommunikation mit dem DeviceNet-Knoten fehlschlägt, ist es ratsam, die Eingangsdaten nach Kommunikationsstatus weiter zu filtern, der im DeviceNet-Scannermodul angegeben wird.

4 Ethernet/IP™

4.1. Vorwort

Dieses Kapitel umfasst

- Vorwort
- Ethernet/IP-Schnittstellenplatine
- Übersicht
- Ethernet/IP-Eigenschaften
- Datendefinition
- Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle
- Softwarekonfiguration
- Fehlerbehebung
- Programmierbeispiele

Die Benutzer sollten beachten, dass die Ethernet/IP-Optionsplatine im Terminal IND570 auch in den METTLER TOLEDO-Terminals IND131, IND331, IND570 und IND780 verwendet wird.

Zwischen den Terminals gibt es kleine Unterschiede in den regelmäßig abgefragten Gleitpunktdaten, sodass Sie darauf achten müssen, dass für jede Terminalfamilie das richtige PLC-Datenformat verwendet wird. Dieses Kapitel beschreibt die Anschlüsse und die Konfiguration der Ethernet/IP-Option für das Terminal IND570. Die Formate der Daten, die zwischen dem Terminal IND570 und der PLC übertragen werden, sind in Anhang A und B beschrieben.

4.2. Ethernet/IP-Schnittstellenplatine

In Abbildung 4-1 ist das Ethernet/IP-Modul mit den Komponenten dargestellt. Beachten Sie, dass die Adresse des Moduls in der Software festgelegt wird (siehe Abbildung 4-2) und die DIP-Schalter in Abbildung 4-1 alle geöffnet sein müssen.

Abbildung 4-1: Ethernet/IP-Modulkomponenten

4.3. Übersicht

Ethernet/IP steht für „Ethernet-Industrieprotokoll“ und ist ein offener Industrienetzwerkstandard, der die kommerziellen, handelsüblichen Ethernet-Kommunikationschips und physischen Medien verwendet. Dieser Netzwerkstandard unterstützt sowohl die implizite Nachrichtenübertragung (I/O-Nachrichtenübertragung in Echtzeit) als auch die explizite Nachrichtenübertragung (Nachrichtenaustausch). Das Protokoll wird von ControlNet International (CI), der Industrial Ethernet Association (IEA) und der Open DeviceNet Vendor Association (ODVA) unterstützt.

Ethernet/IP verwendet handelsübliche Ethernet-Hardware (beispielsweise Switches und Router) und ist mit dem Ethernet TCP/IP-Protokollpaket vollständig kompatibel. Es kann mit dem bewährten Steuer- und Informationsprotokoll (CIP) Geräte steuern, konfigurieren und Daten erfassen.

Mit dem Kit kann das Terminal IND570 mit einer speicherprogrammierbaren Ethernet/IP-Steuerung (PLC) direkt über das Ethernet/IP-Netzwerk mit einer Geschwindigkeit von 10 oder 100 MBPS kommunizieren. Das Kit besteht aus einem I/O-Modul, das mit der Bus-Leiterplatte des Terminals kompatibel ist, Befestigungselemente und einer Ferritperle. Die für den Datenaustausch notwendige Software befindet sich im Terminal IND570.

4.4. Ethernet/IP-Eigenschaften

Die Ethernet/IP-Option besitzt folgende Eigenschaften:

- Benutzerprogrammierbare IP-Adressierung
- Bidirektionale Kommunikation im diskreten Modus (Nachrichtenübertragung der Klasse 1) der Gewichts- oder Anzeigeschritte, des Status oder der Steuerdaten zwischen der PLC und dem IND570.

4.4.1. Begriffsdefinition

Einige Begriffe, die von der Ethernet/IP-PLC-Anwendung verwendet werden, können eine andere Bedeutung haben als im Zusammenhang mit dem Terminal IND570. Tabelle 4-1 enthält die Ethernet/IP-spezifischen Definitionen.

Tabelle 4-1: Begriffsdefinition für Ethernet/IP

Begriff	Definition
Adapter-klasse	Ein Adapterklassenprodukt emuliert die Funktionen der traditionellen Rack-Adapterprodukte. Diese Art von Knoten tauscht Echtzeit-I/O-Daten mit einem Scannerklassenprodukt aus. Er initiiert selbst keine Verbindungen.
Nachrichten-übertragung der Klasse 1	Im Ethernet/IP-Kommunikationsprotokoll geplante (zyklische) Nachrichtenübertragung zwischen einer PLC und einem Gerät der CIP-Adapterklasse.
Nachrichten-übertragung der Klasse 3	Im Ethernet/IP-Kommunikationsprotokoll ungeplante Nachrichtenübertragung zwischen einer PLC und einem Gerät der CIP-Adapterklasse. Dies wird von IND570 für die explizite Nachrichtenübertragung verwendet.
Verbundene Nachrichten-übertragung	Eine Verbindung ist eine Beziehung zwischen mindestens zwei Anwendungsobjekten auf verschiedenen Knoten. Die Verbindung stellt einen virtuellen Stromkreis zwischen Endpunkten her, um Daten zu übertragen. Knotenressourcen sind vor der Datenübertragung reserviert, fest zugeordnet und immer verfügbar. Die verbundene Nachrichtenübertragung reduziert die Datenverarbeitung der Nachrichten im Knoten. Verbundene Nachrichten können **implizit** oder **explizit** sein. Siehe auch **Unverbundene Nachrichtenübertragung**.
Verbindungs-ursprung	Quelle für I/O-Verbindungs- oder Nachrichtenanforderungen. Initiiert eine I/O-Verbindung oder eine explizite Nachrichtenverbindung.

Begriff	Definition
Explizite Nachrichten-übertragung	Explizite Nachrichten können als verbundene oder unverbundene Nachrichten gesendet werden. CIP definiert ein Protokoll für die explizite Nachrichtenübertragung, das die Bedeutung der Nachricht festlegt. Das Nachrichtenübertragungsprotokoll ist in den Nachrichtendaten enthalten. Explizite Nachrichten sind ein einmaliger Transport eines Datenobjekts. Die explizite Nachrichtenübertragung ermöglicht die Ausführung der typischen anforderungs-/antwortorientierten Funktionen (z. B. Modulkonfiguration). Diese Nachrichten sind in der Regel Punkt-zu-Punkt-Nachrichten.
Implizite Nachrichten-übertragung	Implizite Nachrichten werden über I/O-Verbindungen mit einer dazugehörigen Verbindungs-ID ausgetauscht. Die Verbindungs-ID definiert die Bedeutung der Daten und legt die regelmäßige/wiederholte Transportfrequenz und Transportklasse fest. In den Nachrichtendaten ist im Gegensatz zur expliziten Nachrichtenübertragung kein Nachrichtenübertragungsprotokoll enthalten. Implizite Nachrichten können Punkt-zu-Punkt- oder Multicast-Nachrichten sein und werden verwendet, um anwendungsspezifische I/O-Daten zu übertragen. Dieser Begriff wird synonym mit dem Begriff **I/O-Nachrichtenübertragung** verwendet.
I/O-Client	Funktion, die mit einem I/O-Nachrichtenübertragungsdienst eines anderen Geräts (I/O-Server) eine Aufgabe ausführt. Initiiert eine Anforderung für eine I/O-Nachricht an das Servermodul. Der I/O-Client ist ein **Verbindungsursprung**.
I/O-Nachrichten-übertragung	Wird synonym mit dem Begriff **implizite Nachrichtenübertragung** verwendet.
I/O-Server	Funktion, die einem anderen Gerät (**I/O-Client**) I/O-Nachrichtenübertragungsdienste bereitstellt. Reagiert auf eine Anforderung vom I/O-Client. I/O-Server ist das Ziel der Verbindungsanforderung.
Nachrichten-Client	Funktion, die mit den expliziten Nachrichtenübertragungsdiensten eines anderen Geräts (**Nachrichtenserver**) eine Aufgabe ausführt. Initiiert eine explizite Nachrichtenanforderung an das Servergerät.
Nachrichten-server	Funktion, die explizite Nachrichtenübertragungsdienste für ein anderes Gerät (**Nachrichten-Client**) bereitstellt. Reagiert auf eine explizite Nachrichtenanforderung vom Nachrichten-Client.
Scanner-klasse	Ein Scannerklassenprodukt tauscht Echtzeit-I/O-Daten mit Produkten der **Adapterklasse** und Scannerklasse aus. Dieser Knotentyp kann auf Verbindungsanforderungen reagieren und außerdem selbst eigene Verbindungen initiieren.
Ziel	Zielort für I/O-Verbindungs- oder Nachrichtenanforderungen. Kann nur auf eine Anforderung reagieren, kann keine I/O-Verbindung oder Nachricht initiieren.

Begriff	Definition
Un-verbundene Nachrichten-übertragung	Damit kann ein Knoten Nachrichtenanforderungen senden, ohne vor der Datenübertragung eine Verbindung herzustellen. Es sind mehr Zusatzinformationen (Overhead) in jeder Nachricht enthalten und es sind keine Zielknotenressourcen für die Nachricht garantiert. Die unverbundene Nachrichtenübertragung wird für unregelmäßige Anforderungen verwendet (zum Beispiel für die „Who"-Funktion im Netzwerk). Nur explizite Nachrichten. Siehe auch **Verbundene Nachrichtenübertragung**.

4.4.2. Kommunikation

Das Terminal IND570 verwendet Komponententeile, die die vollständige Kompatibilität mit dem Ethernet/IP-Netzwerk von Allen-Bradley gewährleisten. Das Terminal IND570 wird von der PLC als generisches Ethernet/IP-Protokoll erkannt.

Jede Ethernet/IP-Option, die mit dem Ethernet/IP-Netzwerk verbunden ist, stellt eine physische IP-Adresse dar. Die Verbindung erfolgt über einen RJ-45-Anschluss auf der Optionsplatine (siehe Abbildung 4-1).

Für die Verdrahtung zwischen der PLC und dem IND570-EtherNet/IP-Anschluss wird ein Ethernet-Kabel mit verdrillten Aderpaaren verwendet. Für die Kabelverlegung und die technischen Daten einschließlich Länge und Kabelabschluss gelten die gleichen Empfehlungen von Allen-Bradley wie für das Ethernet/IP-Netzwerk.

Das Terminal IND570 verwendet nur die zyklischen Daten der Klasse 1 für diskrete Daten und explizite Nachrichten für den Zugang zu den Shared Data-Variablen des Terminals IND570. Explizite Nachrichtenblöcke können verbunden oder unverbunden sein; darüber muss der PLC-Programmierer entscheiden.

4.4.3. IP-Adresse

Jede Ethernet/IP-Option stellt eine physische IP-Adresse dar. Diese Adresse wird vom Systemplaner festgelegt und anschließend im Terminal IND570 und in der PLC programmiert. Die Adresse des Terminals IND570 wird im Setup-Menü des Terminals unter **Kommunikation > PLC-Schnittstelle > Ethernet/IP-Modbus TCP** programmiert. Die IP-Adresseingabe für IND570 muss für jedes Terminal IND570 eindeutig sein.

4.4.4. Unterstützte Datenformate

Die Ethernet/IP-Schnittstelle des Terminals ermöglicht die Übertragung diskreter Daten und die Nachrichtenübertragung der Klasse 1. Der Datentransfer erfolgt über die zyklische Nachrichtenübertragung der PLC. Die Ethernet/IP-Schnittstelle besitzt eine eigene logische IP-Adresse, um Informationen ununterbrochen an die PLC zu senden und von dieser zu empfangen. Die Ethernet/IP-Schnittstelle verwendet diskrete Daten für die Kommunikation mit der PLC.

Es gibt drei Formate für diskrete Daten, die für die Ethernet/IP-Schnittstelle verfügbar sind: Ganzzahl (Standard), Teilstrich und Gleitpunkt.

In Anhang A und B finden Sie ausführliche Informationen zu den Datenformaten.

4.5. Datendefinition

4.5.1. Baugruppeninstanzen für zyklische Kommunikationen der Klasse 1

Für die Übertragung diskreter Daten zwischen der PLC und dem IND570 werden zyklische Kommunikationen der Klasse 1 verwendet.

Die PLC-Eingangsbaugruppen-Instanz ist 100 (Dezimalschreibweise). Diese Instanz wird für alle Datenformate und für alle Datengrößenanforderungen verwendet.

Die PLC-Ausgangsbaugruppen-Instanz ist 150 (Dezimalschreibweise). Diese Instanz wird für alle Datenformate und für alle Datengrößenanforderungen verwendet.

Das IND570 verwendet nur Daten. Die Konfigurationsdaten werden nicht verwendet oder benötigt. Stellen Sie die Konfigurationsinstanz im Setup-Menü der PLC-Ethernet/IP-Schnittstelle auf 1 und die Datengröße auf null.

Die auf der Dokumentations-CD des IND570 enthaltene EDS-Datei enthält keine Baugruppeninstanz oder Datengrößeneinschränkungen. Die Programmierung im IND570 legt die Baugruppeninstanz und die Datengrößeneinschränkungen fest.

4.5.2. Diskrete Daten

Eine Beschreibung der diskreten Daten finden Sie in Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**, eine detaillierte Beschreibung der in jedem Format verfügbaren Daten finden Sie in Anhang A und in Anhang B, um das geeignetste Datenformat herauszufinden.

4.5.3. Byte-Reihenfolge

Eine allgemeine Übersicht über die Byte-Reihenfolge finden Sie in Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**.

4.5.4. Nachrichtenzeitfenster

Es können bis zu 4 Nachrichtenzeitfenster für den diskreten Datentransfer (Nachrichtenübertragung der Klasse 1) in den Datenformaten Ganzzahl, Teilstrich und Gleitpunkt verwendet werden. Jedes Nachrichtenzeitfenster steht für die Waage, kann jedoch von der PLC gesteuert werden, um verschiedene Daten in den einzelnen Nachrichtenzeitfenstern zu erfassen. Die Anzahl der Nachrichtenzeitfenster wird im Setup-Menü des Terminals unter **Kommunikation > PLC > Datenformat** festgelegt (Abbildung 4-2).

Die Formate Ganzzahl und Teilstrich verwenden pro Zeitfenster zwei 16-Bit-Datenwörter für den Eingang und zwei 16-Bit-Datenwörter für den Ausgang. Das erste Eingangsdatenwort der einzelnen Nachrichtenzeitfenster enthält die Gewichtsdaten der Waage. Der angezeigte Datentyp, z. B. Brutto, Tara usw. wird von der PLC anhand der Bits 0, 1 und 2 des zweiten Ausgangsdatenwortes des Nachrichtenzeitfensters ausgewählt. In Tabelle 4-2 und Tabelle 4-3 sind die Eingangs- und Ausgangsinformationen aufgelistet.

Tabelle 4-3: Ganzzahl- und Teilstricheingangsdaten und Datennutzung der Ethernet/IP-PLC

Eingangsdaten an die PLC			
Word-Offset	**Beschreibung**		**Eingangsgröße**
0	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 1	2 Wörter (4 Bytes)
1	Waagenzustand		
2	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 2	4 Wörter (8 Bytes)
3	Waagenzustand		
4	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 3	6 Wörter (12 Bytes)
5	Waagenzustand		
6	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 4	8 Wörter (16 Bytes)
7	Waagenzustand		

Ausgangsdaten von der PLC			
Ausgangsgröße	**Beschreibung**		**Word-Offset**
2 Wörter (4 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 1	Ganzzahl-Lastwert	0
		Befehl	1
4 Wörter (8 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 2	Ganzzahl-Lastwert	2
		Befehl	3
6 Wörter (12 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 3	Ganzzahl-Lastwert	4
		Befehl	5
8 Wörter (16 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 4	Ganzzahl-Lastwert	6
		Befehl	7

I/O-Größenübersicht				
Nachrichtenzeitfenster	**Wörter**		**Bytes**	
	Eingang	**Ausgang**	**Eingang**	**Ausgang**
1	2	2	4	4
2	4	4	8	8
3	6	6	12	12
4	8	8	16	16

Das Gleitpunktformat verwendet pro Nachrichtenzeitfenster vier 16-Bit-Datenwörter für den Eingang und drei 16-Bit-Datenwörter für den Ausgang. Die Tabelle 4-4 enthält Einzelheiten.

Tabelle 4-3: Gleitpunkt-Eingangswörter der Ethernet/IP-PLC

Eingangsdaten an die PLC			
Word-Offset	**Beschreibung**		**Eingangs-größe**
0	Befehlsantwort	Nachrichtenzeitfenster 1	4 Wörter (8 Bytes)
1	4-Byte-Gleitpunktwert		
2			
3	Waagen-zustand		
4	Befehlsantwort	Nachrichtenzeitfenster 2	8 Wörter (16 Bytes)
5	4-Byte-Gleitpunktwert		
6			
7	Waagen-zustand		
8	Befehlsantwort	Nachrichtenzeitfenster 3	12 Wörter (24 Bytes)
9	4-Byte-Gleitpunktwert		
10			
11	Waagen-zustand		
12	Befehlsantwort	Nachrichtenzeitfenster 4	16 Wörter (32 Bytes)
13	4-Byte-Gleitpunktwert		
14			
15	Waagen-zustand		

Ausgangsdaten von der PLC			
Ausgangs-größe	**Beschreibung**		**Word-Offset**
4 Wörter (8 Bytes)	Reserviert		0
	Nachrichten-zeitfenster 1	Befehl	1
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	2
			3
7 Wörter (14 Bytes)	Nachrichten-zeitfenster 2	Befehl	4
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	5
			6
10 Wörter (20 Bytes)	Nachrichten-zeitfenster 3	Befehl	7
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	8
			9
13 Wörter (26 Bytes)	Nachrichten-zeitfenster 4	Befehl	10
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	11
			12

I/O-Größenübersicht				
Nachrichtenzeitfenster	**Wörter**		**Bytes**	
	Eingang	**Ausgang**	**Eingang**	**Ausgang**
1	4	4	8	8
2	8	7	16	14
3	12	10	24	20
4	16	13	32	26

4.5.5. Gleitpunkt

Eine allgemeine Übersicht über Gleitpunktfunktion, Datenformat und Kompatibilität finden Sie in Anhang B, **Gleitpunktformat**.

4.5.5.1. Datenintegrität

Das IND570 verwendet zwei Datenintegritäts-Bits, um die Datenintegrität bei der Kommunikation mit der PLC aufrechtzuerhalten. Ein Bit befindet sich im Anfangswort der Daten; das zweite im Abschluss-Byte der Daten für einen Waagenplatz. Das PLC-Programm muss überprüfen, ob beide Datenintegritäts-Bits die gleiche Polarität für die Daten im Waagenplatz haben, andernfalls sind sie ungültig. Es ist möglich, dass das PLC-Programm verschiedene aufeinander folgende ungültige Lesevorgänge erkennt, wenn das Terminal unaufgefordert Gewichtsaktualisierungen an die PLC sendet. Falls das PLC-Programm diesen Zustand erkennt, muss es einen neuen Befehl an das Terminal senden.

Der Umgang mit Zeichenketten und Gleitpunktdaten ist in den verschiedenen PLC-Generationen von Allen-Bradley verschieden.

4.5.5.2. Shared Data-Modus

Im Shared Data-Modus erfolgt die PLC-Kommunikation über explizite CIP-Nachrichten (der Klasse 3).

Das Shared Data-Referenzhandbuch für IND570 listet die für Ethernet/IP verfügbaren Shared Data-Variablen auf. Dieses Dokument enthält außerdem den hex-Klassencode, die Instanz sowie das Attribut für die Shared Data. Die PLC kann mit Get Attribute Single (0x hex) eine Shared Data-Variable lesen und mit Set Attribute Single (10 hex) eine Shared Data-Variable schreiben.

Das **Shared Data-Referenzhandbuch für IND570** ist auf der Dokumentations-CD des Terminals enthalten.

4.6. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle

Siehe dazu Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**.

4.7. Softwarekonfiguration

Wenn das Terminal IND570 die Anwesenheit einer EtherNet/IP-Platine erkennt, werden die EtherNet/IP-Parameter im Setup-Block unter **Communication > PLC > EtherNet/IP** (Kommunikation > PLC > Ethernet/IP) aktiviert. Abbildung 4-2 zeigt den Setup-Block Ethernet/IP.

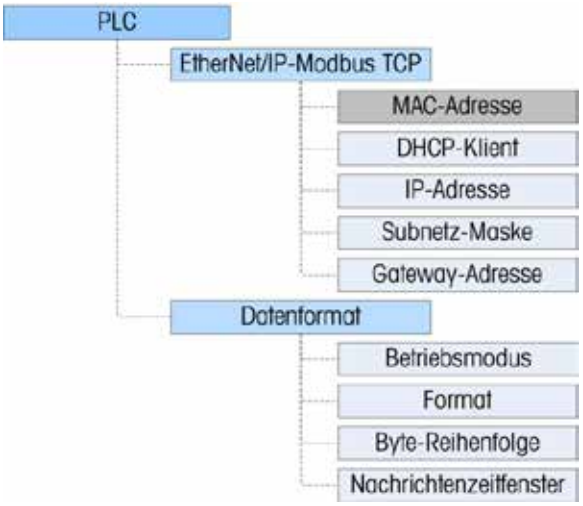


Abbildung 4-2: Setup-Block Ethernet/IP

4.7.1. Setup-Blöcke Ethernet/IP und Datenformat

4.7.1.1. Setup-Block Ethernet/IP

Im Setup-Block Ethernet/IP unter **Kommunikation > PLC-Schnittstelle > Ethernet/IP** können die IP-Adresse, die Subnetz-Maske und die Gateway-Adresse der Ethernet/IP-Schnittstelle festgelegt werden. Wenn DHCP ausgewählt ist, startet das Terminal IND570 neu und füllt automatisch die Felder IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway-Adresse mit den vom Netzwerk erhaltenen Informationen aus.

Die MAC-Adresse wird angezeigt, kann jedoch nicht geändert werden.

4.7.1.2. Setup-Block Datenformat

Gehen Sie im Setup-Menü zu **Kommunikation > PLC-Schnittstelle > Datenformat**. Die folgenden Felder sind für Ethernet/IP verfügbar.

4.7.1.2.1. Betriebsmodus

Der Betriebsmodus kann aus einer Dropdown-Liste ausgewählt werden. Sie haben folgende Optionen:

Kompatibilitätsmodus [Standard], IND560-Emulation

Je nach Auswahl der Byte-Reihenfolge (siehe Abschnitt 4.7.1.2.3., **Byte-Reihenfolge**) liefert der **Kompatibilitätsmodus** die gleiche Byte-Reihenfolge im diskreten Modus wie die METTLER TOLEDO-Terminals IND131/331 und IND780. Bei Auswahl der **IND560-Emulation** stimmen die übertragenen Bytes im diskreten Modus mit der für IND560 ausgewählten Byte-Reihenfolge überein. Die Festlegung der Byte-Reihenfolge im Terminal IND560 stimmt nicht mit der von IND131/331

und IND780 überein. Der IND560-Emulatiosmodus sollte nur gewählt werden, wenn Sie ein IND560 ersetzen **und** gleichzeitig die Programmierung der PLC nicht modifizieren.

4.7.1.2.2. Format

Wählen Sie das Format: Ganzzahl (Standard), Teilstrich oder Gleitpunkt. Wird das Format geändert, werden alle vorhandenen Nachrichtenzeitfenster gelöscht.

4.7.1.2.3. Byte-Reihenfolge

Es gibt folgende Optionen: Standard, Byte Swap, Word Swap (Standard) und Double Word Swap.

4.7.1.2.4. Nachrichtenzeitfenster

Wählen Sie 1, 2, 3 oder 4 Zeitfenster.

4.8. Fehlerbehebung

Wenn das IND570 nicht mit der PLC kommuniziert, gehen Sie wie folgt vor:

- Überprüfen Sie, ob das IND570 auf einen Ping im Netzwerk reagiert. Andernfalls prüfen Sie die Verdrahtung und die Netzwerkverbindungen.
- Verwenden Sie die Status-LEDs (siehe folgende Beschreibung), um spezifische Netzwerkfehlerzustände, z. B. einen IP-Adressenkonflikt, zu erkennen und zu beheben.
- Überprüfen Sie, ob die IND570-Einstellungen für den Datentyp, die I/O-Größe und die IP-Adresszuordnung mit den Informationen in der PLC übereinstimmen und ob jedes IND570 eine eindeutige Adresse besitzt.
- Überprüfen Sie das elektronische Keying vom PLC-Programm. Überprüfen Sie, ob die Firmware-Version des Ethernet/IP-Moduls im IND570 größer oder gleich der Firmware-Version im Kommunikationsmodul des IND570 in der PLC ist. Ändern Sie ggf. die Firmware-Version im PLC-Kommunikationsmodul.
- Wenn die PLC-Schnittstellenplatine von einem anderen Typ gewechselt wurde, z. B. DeviceNet oder ControlNet, muss ein Master-Reset des Terminals IND570 durchgeführt werden. Wenden Sie sich an den Mettler Toledo-Kundendienst, wenn Sie Hilfe benötigen.
- Um die Ethernet/IP-Schnittstelle zu ersetzen, wenden Sie sich an den Kundendienst von METTLER TOLEDO.

4.8.1. Status-LEDs

Die Ethernet/IP-Schnittstellenkarte besitzt vier Status-LED-Anzeigen, um die Kommunikation und den Fehlerstatus der Karte anzugeben. Abbildung 4-2 zeigt die Position dieser LEDs und Abbildung 4-3 zeigt die Anordnung der LEDs auf der Platine. Tabelle 4-4 erläutert die Bedeutung der Anzeigen.

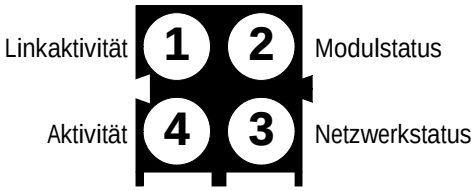


Abbildung 4-3: Ethernet/IP-Statusanzeigen-LEDs

Tabelle 4-4: Ethernet/IP-Statusanzeigen-LEDs

Netzwerkstatus	LED-Status			
	1	2	3	4
Verbunden	Grün leuchtend	Grün leuchtend	Grün leuchtend	Grün blinkend
Kabel von PLC getrennt	Grün leuchtend	Grün blinkend	Rot blinkend	Grün blinkend
Kabel von Terminal getrennt	Aus	Grün blinkend	Rot blinkend oder AUS	Aus
PLC im Programmiermodus	Grün leuchtend	Grün blinkend	Grün leuchtend	Grün blinkend
Terminal im Konfigurationsmodus	Grün leuchtend	Grün leuchtend	Grün leuchtend	Grün blinkend

4.9. Programmierbeispiele

Die folgenden Abbildungen zeigen Screenshots der Kontaktplanprogrammierungs-Beispiele für die RSLogix 5000-Software (Version 20).

- Hinweis : Der Ordner Utilities der Dokumentations-CD des IND570 enthält die vollständige Version der Beispiele. Diese Screenshots dienen nur der Illustration.

Das Ethernet/IP-Modul für das Terminal IND570 kann entweder mit 10 oder mit 100 Mbps kommunizieren. Es kommuniziert im Full-Duplex-Modus und ist mit der Einstellung der automatischen Steuerung kompatibel, die von vielen PLC und Ethernet-Switches verwendet wird.

Zu diesem Zeitpunkt existiert kein Add-On-Profil (AOP) für das IND570. Es kann jedoch die EDS-Datei (auf der Dokumentations-CD enthalten) in die ControlLogix-Programmiersoftware (mindestens Version 20) geladen und als generisches Add-On-Profil verwendet werden. Der PLC-Programmierer kann mit diesem allgemeinen Add-On-Profil oder dem generischen Ethernet-Modul der ControlLogix-Programmiersoftware das Kommunikationsmodul für IND570 definieren.

Die Beispiel-PLC-Logik in diesem Kapitel verwendet das generische Add-On-Profil der EDS-Datei.

Das Beispielprogramm enthält die folgenden Beispielmoduldefinitionen für Terminals mit 1 und 4 Nachrichtenzeitfenstern, die das Datenformat Ganzzahl (oder Teilstrich) und Gleitpunkt verwenden.

Sie können die folgenden Beispielmodule einfach in Ihr eigenes Programm kopieren, das wiederum die verknüpften Deskriptoren kopieren wird. Die Modulversionen mit 4 Nachrichtenzeitfenstern können dann auf andere Nachrichtenzeitfenstergrößen reduziert werden, sodass die Programmiersoftware die Deskriptoren für die aktualisierten Module beibehält.

4.9.1. Kommunikationsmodulprofile

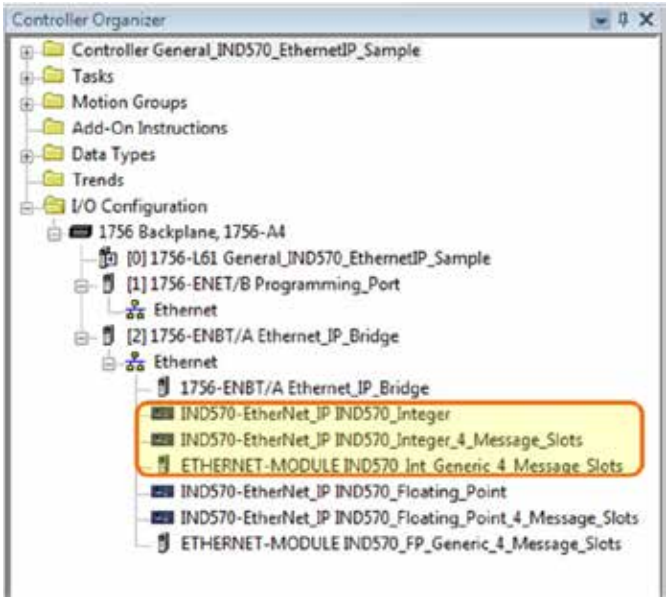


Abbildung 4-4: Beispielkommunikationsmodul für den Ganzzahlmodus

In Abbildung 4-4 sind die Beispielmodule für den Ganzzahlmodus markiert. Hinweis: Die ersten beiden Module verwenden das von der EDS generierte AOP, das dritte verwendet das generische Kommunikationsmodul.

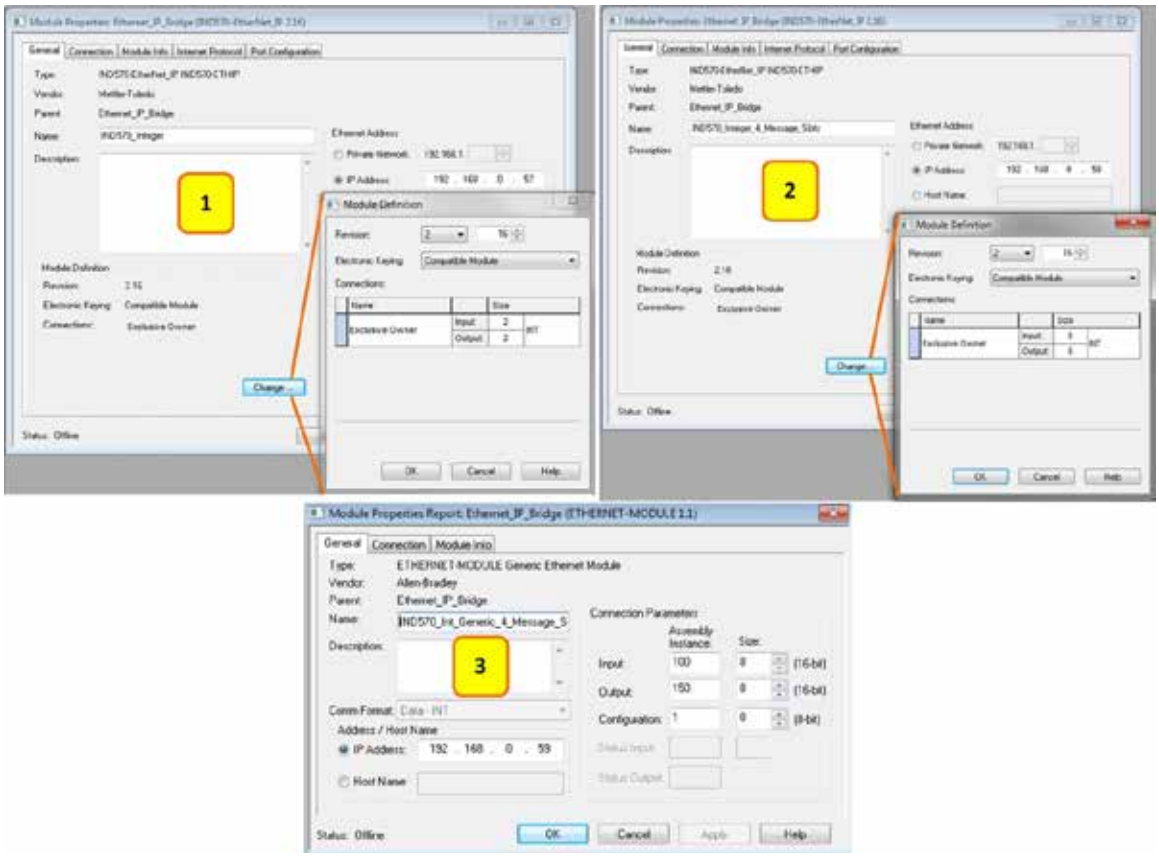


Abbildung 4-5: Kommunikationsmodulkonfigurationen für den Ganzzahlmodus

Anmerkungen zur Abbildung 4-5

1. Ganzzahlmodus, Konfiguration mit 1 Nachrichtenzeitfenster und dem von der EDS generierten AOP.
2. Ganzzahlmodus, Konfiguration mit 4 Nachrichtenzeitfenstern und dem von der EDS generierten AOP.
3. Ganzzahlmodus, Konfiguration mit 4 Nachrichtenzeitfenstern und dem generischen Ethernet-Modul.

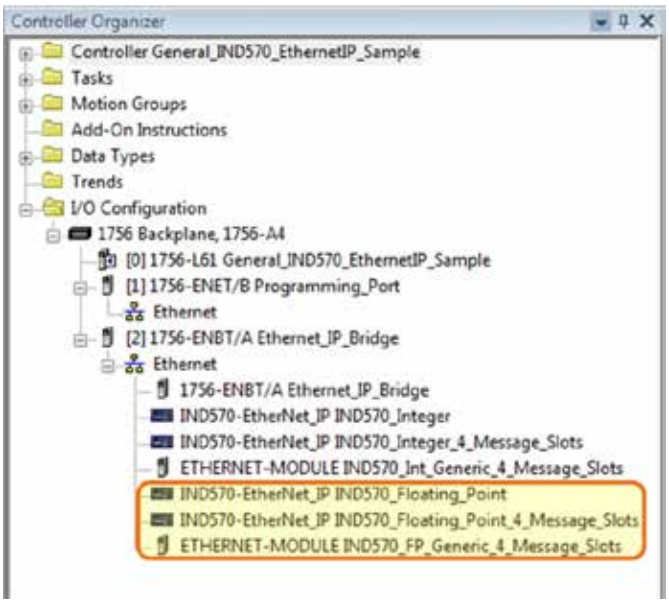


Abbildung 4-6: Beispielkommunikationsmodul für den Gleitpunktmodus

In Abbildung 4-6 sind die Beispielmodule für den Gleitpunktmodus markiert. Hinweis: Die ersten beiden Module verwenden das von der EDS generierte AOP, das dritte verwendet das generische Kommunikationsmodul.

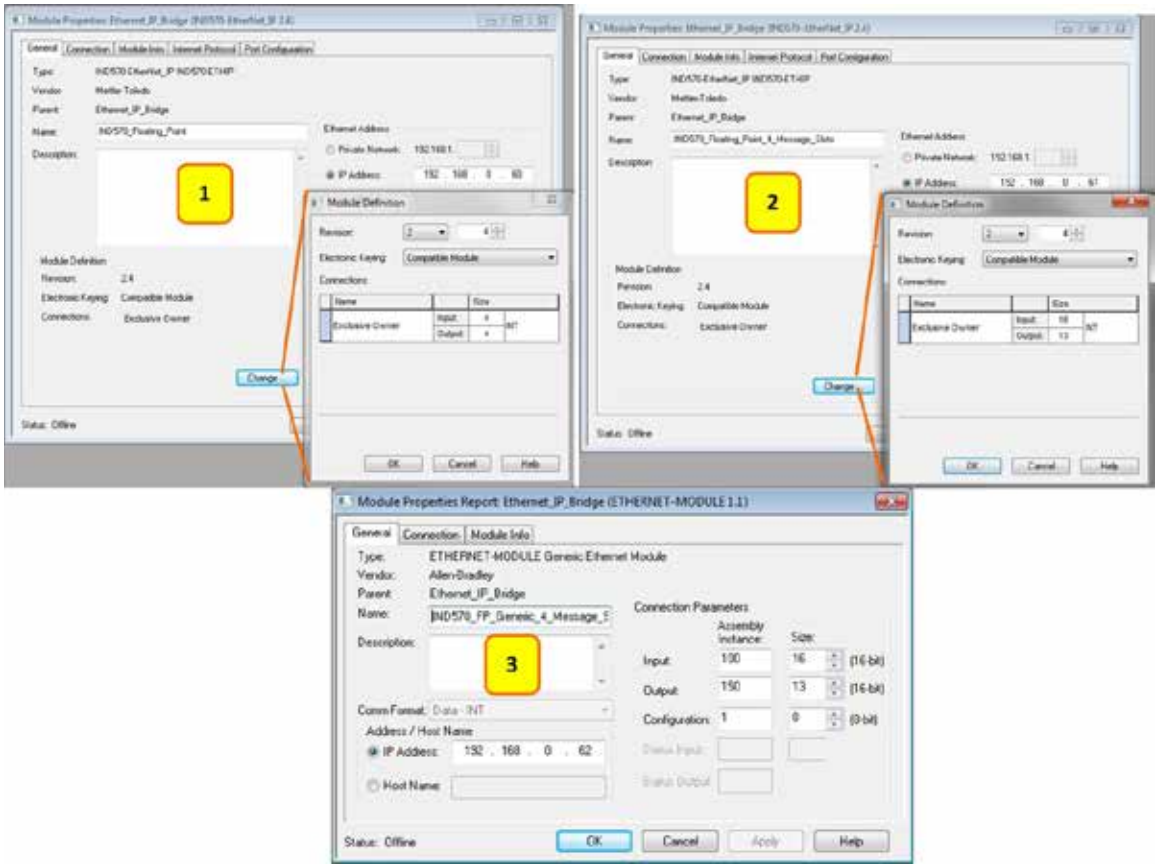


Abbildung 4-7: Kommunikationsmodulkonfigurationen für den Gleitpunktmodus

Anmerkungen zur Abbildung 4-7

1. Gleitpunktmodus, Konfiguration mit 1 Nachrichtenzeitfenster und dem von der EDS generierten AOP.
2. Gleitpunktmodus, Konfiguration mit 4 Nachrichtenzeitfenstern und dem von der EDS generierten AOP.
3. Gleitpunktmodus, Konfiguration mit 4 Nachrichtenzeitfenstern und dem generischen Ethernet-Modul.

4.9.2. Allgemeine Programmierhinweise

Die folgenden Prinzipien sollten immer angewandt werden, um die Gültigkeit der Daten vor der Verwendung in einem Prozess zu gewährleisten. Beachten Sie, dass es verschiedene Prinzipien für verschiedene Modi (Gleitpunkt, Ganzzahl oder Teilstriche) gibt.

Im Gleitpunktmodus sollten die vom Terminal gelesenen Daten mit dem Bit Data_OK und den zwei Datenintegritäts-Bits gefiltert werden (siehe Abbildung 4-8).

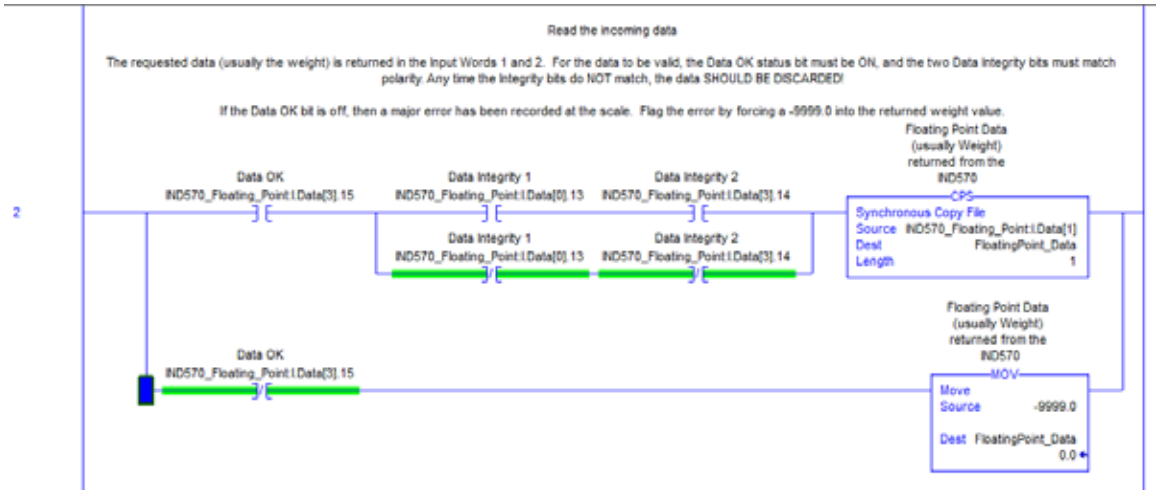


Abbildung 4-8: Lesen der zyklischen Daten im Gleitpunktmodus

Wenn die Daten auf diese Weise gefiltert werden, wird sichergestellt, dass das Terminal sich in einem gültigen Betriebszustand befindet (Data_OK = 1) und dass die analoge Aktualisierung von der Wägezelle ordnungsgemäß abgeschlossen wurde, bevor die Daten gelesen wurden (Integrity_1 = Integrity_2). Werden diese Prüfungen nicht durchgeführt, kann es passieren, das ungültige Daten vom PLC-Programm verwendet werden.

Für den Ganzzahl- oder Teilstrichmodus sollte ein ähnlicher Filter entsprechend Abbildung 4-9 verwendet werden.

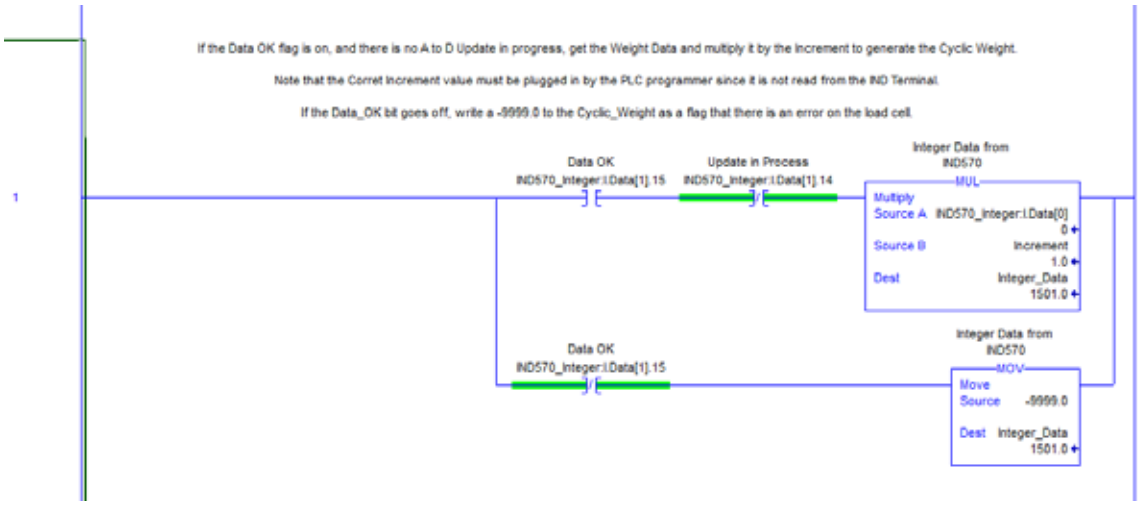


Abbildung 4-9: Lesen der zyklischen Daten im Ganzzahlmodus

In diesem Fall werden die Daten mit dem Bit Data_OK und mit dem Bit Update_In_Progress gefiltert, um sicherzustellen, dass die Daten vom Terminal gültig sind. Von hier werden die Daten in einen Gleitpunktwert konvertiert, indem sie mit der fest programmierten Schrittweite multipliziert werden, damit das Terminal den Dezimalpunkt korrekt setzt.

4.9.3. Übersicht über den Shared Data-Zugriff

Shared Data ist ein Speicherplatz im Terminal, der viele verschiedene Informationen, z. B. Standardgewichtsdaten, Systemvariablen und Task-Expert-Anwendungsdaten, enthält. Wenn die PLC auf diese Informationen zugreifen kann, ist dies äußerst hilfreich für die Koordination des Prozesses mit den Funktionen im Terminal.

Bei Ethernet/IP erfolgt der Zugriff auf die Shared Data mit diskreten Nachrichten (auch als explizite, asynchrone Nachrichten oder Nachrichten der Klasse 3 bezeichnet).

Um die Shared Data aufzurufen, muss ein Programm die folgenden Informationen für die Anweisungen der Lese- und Schreibnachrichten enthalten:

- Klassencode
- Instanzennummer
- Attributnummer
- Länge

Diese Informationen finden Sie im **Shared Data-Referenzhandbuch des IND570** (Teilenummer 30205337) für die einzelnen Shared Data-Variablen. Das Beispiel in Abbildung 4-10 zeigt, wie Sie die Informationen für eine Shared Data-Variable des Typs „WT“ finden.

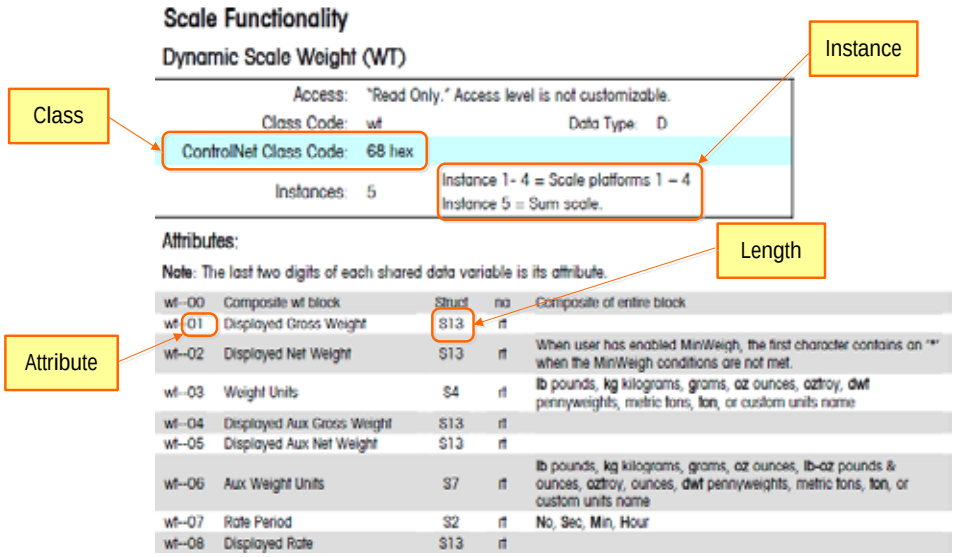


Abbildung 4-10: Klasse, Instanz, Attribut und Länge der Shared Data-Variable

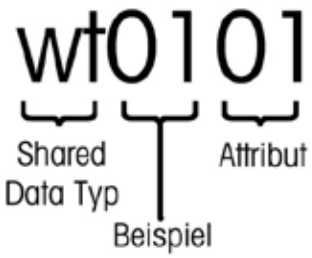


Abbildung 4-11: Aufbau des Namens einer Shared Data-Variable

Mit diesen Informationen können Sie Ihr Programm so einrichten, dass die benötigten Shared Data-Variablen gelesen und geschrieben werden können.

4.9.3.1. Instanznummer des Shared Data-Variablennamens

Die „Instanz“ wird in anderen METTLER TOLEDO-Terminals verwendet, um sich auf mehrere Geräte (Waagen oder Durchflussmesser) zu beziehen, die von einem Terminal betrieben werden. Im Fall von IND570 gibt es nur ein Gerät (eine Waage), sodass die Instanznummer meist „01“ sein wird, wenn diese im Shared Data-Variablennamen verwendet wird. Es gibt Ausnahmen zu dieser Regel, deshalb muss auf die Details der Variable im **Shared Data-Referenzhandbuch** geachtet werden.

4.9.4. Shared Data-Zugriffsprogrammdetails

Da der Typ der an IND570 gesendeten und vom IND570 gelesenen Daten **nicht** vom ausgewählten Kommunikationsmodus (Ganzzahl, Teilstrich oder Gleitpunkt) festgelegt wird, erfolgt der Zugriff auf die Shared Data im Terminal IND570 mit ControlNet im Gleitpunktmodus genauso wie im Ganzzahlmodus.

Abbildung 4-12 zeigt eine Logikstufe, die einen Auslöser an das Terminal IND570 sendet, um die Waage zu tarieren. Die Konfiguration der Nachrichtenanweisung wird unter der Stufe dargestellt.

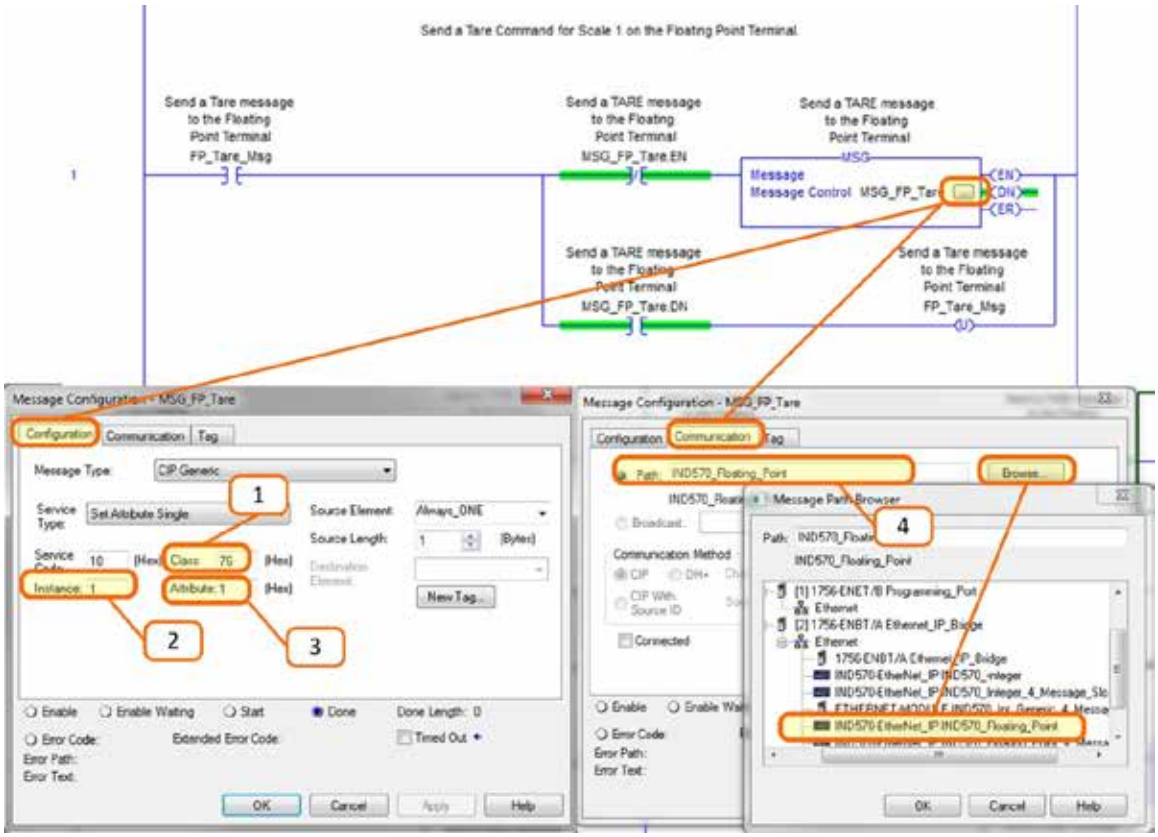


Abbildung 4-12: Shared Data-Schreibbefehl an wc0101

Beachten Sie, dass der Nachrichtentyp ein CIP Generic mit dem Servicetyp „Set Attribute Single“ ist.

Anmerkungen zur Abbildung 4-12

1. Hexadezimaler Klassencode für die Shared Data-Variable WC0101 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.
2. Instanznummer für die Shared Data-Variable WC0101 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.
3. Hexadezimales Attribut für die Shared Data-Variable WC0101 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.
4. Der Pfad zum ControlNet-Knoten, an den die Nachricht gesendet wird. Der Pfad kann durch Klick auf die Schaltfläche „Browse“ (Durchsuchen) und durch Auswahl aus der Liste ausgewählt werden.

Andere Befehle wie Löschen, Nullstellung und Drucken werden in gleicher Weise gesendet.

Abbildung 4-13 zeigt eine Logikstufe, die einen Lesevorgang des gerundeten Bruttogewichts im Terminal auslöst, der der Shared Data-Variable WT0110 entspricht. Die Konfiguration der Nachrichtenanweisung ist zusammen mit dem Datenbereich für die Speicherung der Antwort unter der Stufe dargestellt.

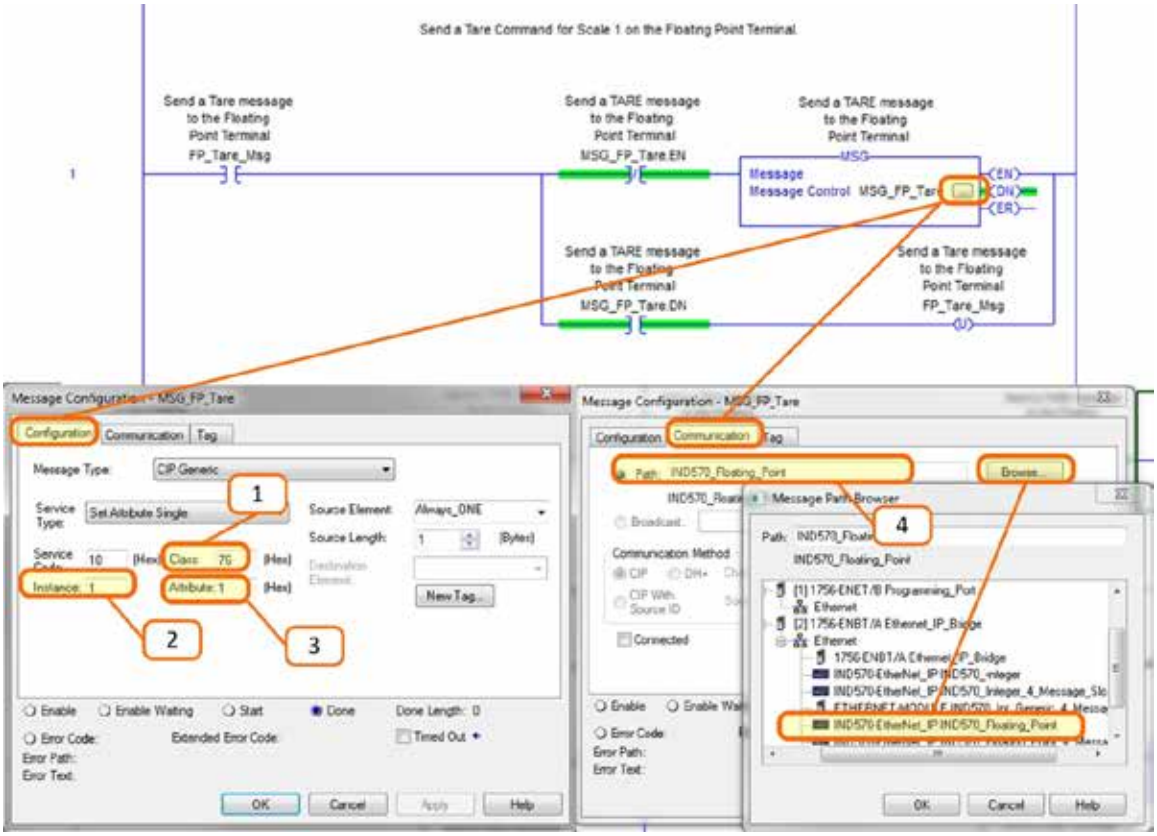


Abbildung 4-13: Shared Data-Lesebefehl von wt0101

Der Nachrichtentyp ist ein CIP Generic mit dem Servicetyp „Get Attribute Single“.

Anmerkungen zur Abbildung 4-13

1. Hexadezimaler Klassencode für die Shared Data-Variable WT0110 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.
2. Instanznummer für die Shared Data-Variable WT0110 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.
3. Hexadezimales Attribut für die Shared Data-Variable WT0110 aus dem Shared Data-Referenzhandbuch.
4. Der Variablen-Tag, der zur Speicherung der vom IND570 zurückgegebenen Daten verwendet wird. Beachten Sie, dass sich das Zielelement auf den Array-Index [0] beziehen muss, um die Daten ordnungsgemäß am Zielort zu platzieren.

Das IND570 gibt 4 Datenbytes in das Array Read_Data aus, das eine einfache Gleitpunktzahl des Typs IEEE 754 darstellt. Das Programm konvertiert anschließend diese 4 Bytes in eine „REAL“-Typnummer, indem sie in das Tag FP_Discrete_Read_Weight kopiert werden. Beachten Sie, dass die Anweisung MOV direkt im Anschluss an den Kopiervorgang nur verwendet wird, damit der

Programmierer den ausgegebenen Wert schnell sehen kann. Beachten Sie, dass die Nachrichtenanweisung den Wert direkt in die Variable des Typs REAL statt in das Byte-Array ausgeben hätte können. Da die Daten in das Byte-Array ausgegeben werden, kann der Programmierer die Bytes und Wörter ggf. flexibler vertauschen. Außerdem stehen dadurch einige nützliche Informationen zur Fehlerbehebung zur Verfügung, falls der Prozess aus irgendeinem Grund ausfallen sollte.

5 Modbus TCP

5.1. Modbus TCP-Schnittstelle

Dieses Kapitel umfasst
- Modbus TCP-Schnittstelle
- Übersicht
- Modbus TCP-Eigenschaften
- Datendefinition
- Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle
- Softwarekonfiguration
- Fehlerbehebung
- Konfigurationsbeispiel

Abbildung 5-1 zeigt eine EtherNet/IP-Modbus TCP-Optionsplatine mit Anschluss, DIP-Schaltern und Statusleuchten. Beachten Sie, dass die Adresse des Moduls in der Software festgelegt wird und die DIP-Schalter alle geöffnet sein müssen.

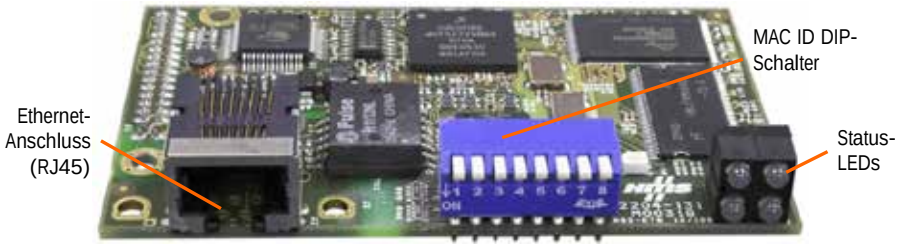


Abbildung 5-1: Komponenten der Ethernet/IP-Modbus TCP-Optionsplatine

5.2. Übersicht

Das Modbus-Protokoll ist eine Nachrichtenstruktur, die 1979 von Modicon entwickelt wurde. Es wird verwendet, um die Master-Slave-/Client-Server-Kommunikation zwischen intelligenten Geräten herzustellen. Es ist ein offenes Standardnetzwerkprotokoll, das in der industriellen Fertigung häufig verwendet wird. Modbus kann in mehreren Master-Slave-Anwendungen eingesetzt werden, um Geräte zu überwachen und zu programmieren, die Kommunikation zwischen intelligenten Geräten, Sensoren und Instrumenten zu ermöglichen und Feldgeräte mit PCs und HMIs zu überwachen. Modbus ist außerdem ein ideales Protokoll für RTU-Anwendungen, für die eine drahtlose Kommunikation erforderlich ist.

TCP/IP ist ein Internettransportprotokoll, das aus mehreren Protokollen besteht und einen zuverlässigen Datentransportmechanismus zwischen Geräten bereitstellt. Die offene Modbus TCP/IP-Spezifikation wurde 1999 entwickelt. Das Modbus TCP-Protokoll nimmt die Modbus-Anweisung und bettet diese in TCP/IP ein.

5.3. Modbus TCP-Eigenschaften

- Benutzerprogrammierbare IP-Adressierung
- Bidirektionale Kommunikation im diskreten Modus (zyklische Nachrichtenübertragung) der Gewichts- oder Anzeigeschritte, des Status oder der Steuerdaten zwischen der PLC und dem IND570.

5.3.1. Technische Daten

Netzwerktyp	Ethernet-TCP/IP-basiertes einfaches Client/Server-Netzwerk.
Topologie	Stern-, Baum- oder Bustopologie; alle Topologien, die mit der Standard-Ethernet-Technologie verwendet werden können, z. B. vermittelnde Netzwerke, sind zulässig.
Installation	Es kann die 10 Mbps- oder 100 Mbps-Standard-Ethernet-Technologie mit Kupferkabel, Glasfaserkabel oder WLAN-Standards verwendet werden. Die Modbus TCP-Option für das Terminal IND570 umfasst einen RJ-45-Ethernet-Anschluss.
Geschwindigkeit	10, 100 Mbps.
Max. Anz. der Stationen	fast unbegrenzt
Netzwerkeigenschaften	Client/Server-Netzwerk auf Basis der Standard-Ethernet-Technologie und der TCP/UDP/IP-Protokolle in Schicht 3-4.
Benutzerverwaltung	Modbus-IDA-Benutzergruppe

5.3.2. Kommunikation

Das Terminal IND570 verwendet Komponententeile, die die vollständige Kompatibilität mit dem Modbus TCP-Netzwerk gewährleisten. Die PLC erkennt das Terminal IND570 als generisches Modbus TCP-Gerät.

Jede mit dem Netzwerk verbundene Modbus TCP-Option repräsentiert eine physische IP-Adresse. Die Verbindung erfolgt über den RJ-45-Anschluss der Platine – siehe Abbildung 5-1.

Für die Verdrahtung zwischen der PLC und dem IND570-Modbus TCP-Anschluss wird ein Ethernet-Kabel mit verdrillten Aderpaaren verwendet. Für die Kabelverlegung und die technischen Daten einschließlich Länge und Kabelabschluss gelten die gleichen Empfehlungen von Schneider Electric (Modicon) wie für das Modbus TCP-Netzwerk.

5.3.3. IP-Adresse

Jede Modbus TCP-Schnittstelle repräsentiert eine physische IP-Adresse. Diese Adresse wird vom Systemplaner festgelegt und anschließend im Terminal IND570 und in der PLC programmiert. Die Adresse des Terminals IND570 wird unter **Kommunikation > PLC-Schnittstelle > EtherNet/IP-Modbus TCP** programmiert. Die IP-Adresseingabe für IND570 muss für jedes Terminal eindeutig sein.

5.3.4. Unterstützte Datenformate

Eine allgemeine Übersicht über die Datenformattypen finden Sie in Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**.

5.4. Datendefinition

5.4.1. Datenintegrität

Das Terminal IND570 verwendet spezifische Bits, damit die PLC bestätigen kann, dass die Daten ohne Unterbrechung empfangen wurden und kein Fehlerzustand im Terminal IND570 vorliegt. Es ist wichtig, diese Bits zu überwachen. Jeder PLC-Code sollte sie verwenden, um die Integrität der vom IND570 erhaltenen Daten zu bestätigen. Detaillierte Informationen zu den Bits Data_OK,

Update_In_Progress und Data_Integrity und ihrer Verwendung finden Sie in den Datendiagrammen in Anhang A und B.

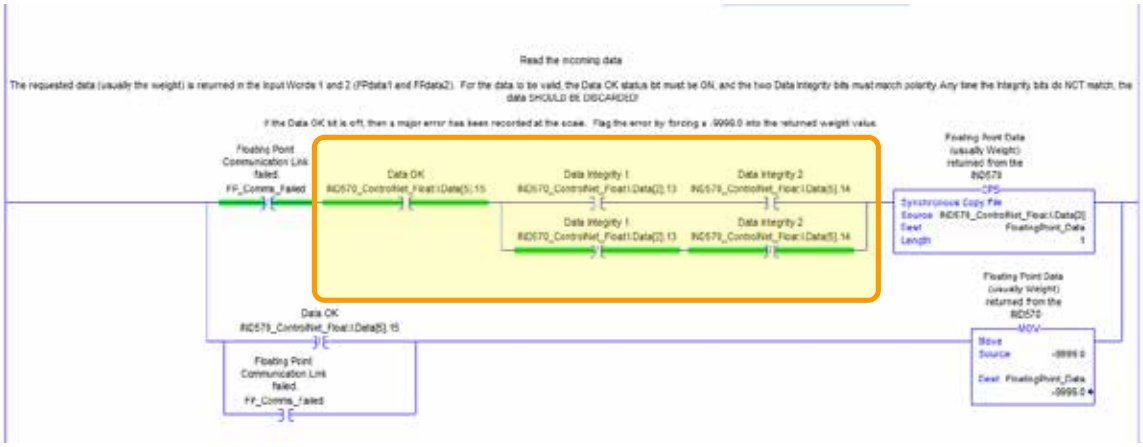


Abbildung 5-2: Korrekter Filterkontaktplan für Gleitpunktdaten

5.4.2. Diskrete Daten

Eine Beschreibung der diskreten Daten finden Sie in Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**, eine detaillierte Beschreibung der in jedem Format verfügbaren Daten finden Sie in Anhang A und in Anhang B, um das geeignetste Datenformat herauszufinden.

5.4.3. Byte-Reihenfolge

Eine allgemeine Übersicht über die Byte-Reihenfolge finden Sie in Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**.

5.4.4. Registerzuordnung

Die Zuordnung des Speichers der Modbus TCP-Optionsplatine ist in Tabelle 5-2 dargestellt. Die Lese- und Schreibbereiche des Speichers sind um 1024 versetzt. In einer Quantum-PLC würde die PLC ab Register 400001 Daten vom IND570 lesen und ab Register 401025 Daten in das IND570 schreiben.

Tabelle 5-2: Zuordnung der Eingangs- und Ausgangsdaten in einer Modbus TCP/IP-PLC

Register-Nr.	Bereich	Offset im Bereich
1	Daten lesen (vom IND570)	0000h…0001h
2		0002h….0003h
3		0004h…0005h
4		0006h…0007h
……	……	……
1024	Daten schreiben (in das IND570)	0000h…0001h
1025		0002h….0003h
1026		0004h…0005h
1027		0006h…0007h
……		……

5.4.5. Nachrichtenzeitfenster

Das Terminal IND570 kann für bis zu 4 Nachrichtenzeitfenster für den diskreten Datentransfer in den Formaten Ganzzahl, Teilstrich und Gleitpunkt konfiguriert werden. Jedes Nachrichtenzeitfenster ist einer internen lokalen oder entfernten Waage zugeordnet.

Die Anzahl der Nachrichtenzeitfenster wird im Setup-Menü unter **Kommunikation > PLC > Datenformat** festgelegt.

Die Formate Ganzzahl und Teilstrich verwenden pro Nachrichtenzeitfenster zwei 16-Bit-Datenwörter für den Eingang und zwei 16-Bit-Datenwörter für den Ausgang. Das erste Eingangsdatenwort der einzelnen Nachrichtenzeitfenster enthält die Gewichtsdaten der Waage. Die Eingangsgewichtsdaten können von der PLC anhand der Bits 0, 1 und 2 des zweiten Ausgangsdatenwortes des Nachrichtenzeitfensters ausgewählt werden. In Tabelle 5-3 und Tabelle 5-4 sind die Eingangs- und Ausgangsinformationen aufgelistet.

Tabelle 5-3: I/O-Daten und Datenverwendung (Ganzzahl und Teilstrich) der Modbus TCP-PLC

Eingangsdaten an die PLC				Ausgangsdaten von der PLC			
Register adresse	Beschreibung		Eingangs-größe	Ausgangs-größe	Beschreibung		Word-Offset
400001*	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 1	2 Wörter (4 Bytes)	2 Wörter (4 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 1	Ganzzahl-Lastwert	401025
400002	Waagen-zustand					Befehl	401026
400003	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 2	4 Wörter (8 Bytes)	4 Wörter (8 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 2	Ganzzahl-Lastwert	401027
400004	Waagen-zustand					Befehl	401028
400005	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 3	6 Wörter (12 Bytes)	6 Wörter (12 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 3	Ganzzahl-Lastwert	401029
400006	Waagen-zustand					Befehl	401030
400007	Ganzzahlwert	Nachr.-Zeitfenster 4	8 Wörter (16 Bytes)	8 Wörter (16 Bytes)	Nachr.-Zeitfenster 4	Ganzzahl-Lastwert	401031
400008	Waagen-zustand					Befehl	401032

* 4000, 40001 und 400001 sind vom PLC-Prozessorspeicher abhängig. Siehe dazu die PLC-Unterlagen zur I/O-Zuordnung.

Das Gleitpunktformat verwendet pro Nachrichtenzeitfenster vier 16-Bit-Datenwörter für den Eingang und drei 16-Bit-Datenwörter für den Ausgang. Tabelle 5-4 enthält Einzelheiten.

Tabelle 5-4: Gleitpunkt-I/O-Wörter der Modbus TCP-PLC

Eingangsdaten an die PLC			
Register adresse	**Beschreibung**		**Eingangs-größe**
400001	Befehls-antwort	Nachrichtenzeitfenster 1	4 Wörter (8 Bytes)
400002	4-Byte-Gleitpunkt-wert		
400003			
400004	Waagen-zustand		
400005	Befehls-antwort	Nachrichtenzeitfenster 2	8 Wörter (16 Bytes)
400006	4-Byte-Gleitpunkt-wert		
400007			
400008	Waagen-zustand		
400009	Befehls-antwort	Nachrichtenzeitfenster 3	12 Wörter (24 Bytes)
400010	4-Byte-Gleitpunkt-wert		
400011			
400012	Waagen-zustand		
400013	Befehls-antwort	Nachrichtenzeitfenster 4	16 Wörter (32 Bytes)
400014	4-Byte-Gleitpunkt-wert		
400015			
400016	Waagen-zustand		

Ausgangsdaten von der PLC			
Ausgangs-größe	**Beschreibung**		**Register-adresse**
4 Wörter (8 Bytes)	Reserviert		401025
	Nachrichten-zeitfenster 1	Befehl	401026
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	401027
			401028
7 Wörter (14 Bytes)	Nachrichten-zeitfenster 2	Befehl	401029
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	401030
			401031
10 Wörter (20 Bytes)	Nachrichtenzeitfenster 3	Befehl	401032
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	401033
			401034
13 Wörter (26 Bytes)	Nachrichtenzeitfenster 4	Befehl	401035
		4-Byte-Gleitpunkt-Lastwert	401036
			401037

5.4.6. Ganzzahl und Teilstrich

Wenn eines dieser beiden Formate ausgewählt wird, verwendet das IND570 in jedem Nachrichtenzeitfenster zwei 16-Bit-Datenwörter für den Eingang und zwei 16-Bit-Datenwörter für den Ausgang. Die Eingangsdaten der PLC enthalten ein 16-Bit-Datenwort für die Gewichtsinformation der Waage sowie ein 16-Bit-Datenwort für die bitcodierten Statusinformationen für jedes Nachrichtenzeitfenster. Das IND570 sendet spezifische Gewichtsdaten an die PLC-Eingangsdaten, je nachdem, welche Ausgangsdaten es von der PLC erhält. Die Ausgangswörter der PLC bestehen aus einem 16-Bit-Ganzzahlwert, mit dem beispielsweise ein Tarawert oder ein Zielwert heruntergeladen werden kann, und einem 16-Bit-Datenwort für bitcodierte Befehlsinformationen.

Im Anhang A finden Sie detaillierte Informationen zu den Formaten Ganzzahl und Teilstrich.

5.4.7. Gleitpunkt

Eine allgemeine Übersicht über Gleitpunktfunktion, Datenformat und Kompatibilität finden Sie in Anhang B, **Gleitpunktformat**.

5.5. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle

Siehe dazu Anhang C, **Allgemeine Dateneigenschaften**.

5.6. Softwarekonfiguration

Das Terminal IND570 erkennt automatisch die Anwesenheit einer Modbus TCP-Optionsplatine, wenn diese installiert ist. Wenn die Option erkannt wird, ergänzt das Terminal IND570 die Modbus TCP-Parameter in einem Programmblock unter **Kommunikation > PLC-Schnittstelle > EtherNet/IP**. Abbildung 5-3 zeigt den Setup-Block für Modbus TCP.

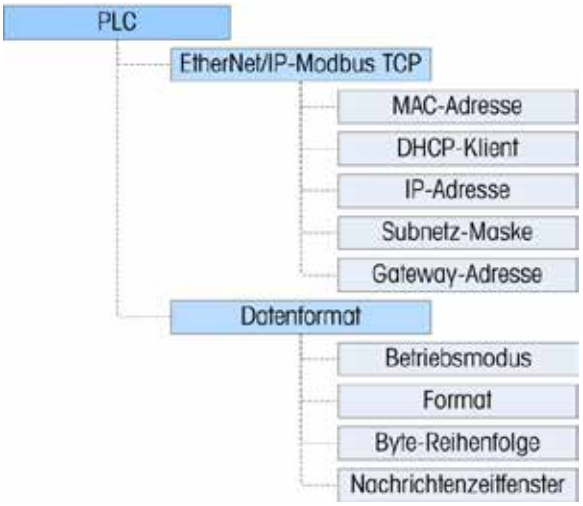


Abbildung 5-3: Der Setup-Block Modbus TCP

5.6.1. Setup-Blöcke Modbus TCP und Datenformat

5.6.1.1. Setup-Block Modbus TCP

Die Modbus TCP-Konfiguration erfolgt im gleichen Setup-Block wie die Ethernet/IP-Konfiguration. Im Modbus-Setup unter **Kommunikation > PLC > Ethernet/IP-Modbus TCP** können die IP-Adresse, die Subnetz-Maske und die Gateway-Adresse für die Modbus-TCP-Schnittstelle festgelegt werden. Wenn DHCP ausgewählt ist, startet das Terminal IND570 neu und füllt automatisch die Felder IP-Adresse, Subnetz-Maske und Gateway-Adresse mit den vom Netzwerk erhaltenen Informationen aus.

Die MAC-Adresse wird angezeigt, kann jedoch nicht geändert werden.

5.6.1.2. Setup-Block Datenformat

Gehen Sie im Setup-Menü zu **Kommunikation > PLC Schnittstelle > Datenformat**. Die folgenden Felder sind für Modbus TCP verfügbar.

5.6.1.2.1. Betriebsmodus

Der Betriebsmodus kann aus einer Dropdown-Liste ausgewählt werden. Sie haben folgende Optionen:

Kompatibilitätsmodus [Standard], IND560-Emulation

Je nach Auswahl der Byte-Reihenfolge (siehe Abschnitt 5.6.1.2.3., **Byte-Reihenfolge**) liefert der **Kompatibilitätsmodus** die gleiche Byte-Reihenfolge im diskreten Modus wie die METTLER TOLEDO-Terminals IND131/331 und IND780. Bei Auswahl der **IND560-Emulation** stimmen die übertragenen Bytes im diskreten Modus mit der für IND560 ausgewählten Byte-Reihenfolge überein. Die Festlegung der Byte-Reihenfolge im Terminal IND560 stimmt nicht mit der von IND131/331 und IND780 überein. Der IND560-Emulatiosmodus sollte nur gewählt werden, wenn Sie ein IND560 ersetzen **und** gleichzeitig die Programmierung der PLC nicht modifizieren.

5.6.1.2.2. Format

Wählen Sie das Format (Ganzzahl [Standard], Teilstrich, Gleitpunkt oder Anwendung). Wird das Format geändert, werden alle vorhandenen Nachrichtenzeitfenster gelöscht.

5.6.1.2.3. Byte-Reihenfolge

Es gibt folgende Optionen: Standard, Byte Swap, Word Swap (Standard) und Double Word Swap.

5.6.1.2.4. Nachrichtenzeitfenster

Wählen Sie 1, 2, 3 oder 4 Zeitfenster.

5.7. Fehlerbehebung

Wenn das IND570 nicht mit der PLC kommuniziert, gehen Sie wie folgt vor:

- Überprüfen Sie die Verdrahtung und den Netzwerkabschluss (siehe die folgenden LED-Anzeigen für den Netzwerk- und Modbus TCP-Modulstatus).
- Überprüfen Sie, ob die IND570-Einstellungen für den Datentyp und die IP-Adresszuordnung mit den Informationen in der PLC übereinstimmen und ob jedes IND570 eine eindeutige IP-Adresse besitzt.
- Überprüfen Sie, ob der richtige PLC-Adressen-Offset für die Lese- und Schreibvorgänge verwendet wird.
- Wenn die PLC-Schnittstellenplatine von einem anderen Typ gewechselt wurde, z. B. ControlNet oder DeviceNet, muss ein Master-Reset des Terminals IND570 durchgeführt werden. Wenden Sie sich an den METTLER TOLEDO-Kundendienst, wenn Sie Hilfe benötigen.
- Um die ControlNet-Schnittstelle zu ersetzen, wenden Sie sich an den Kundendienst von METTLER TOLEDO.

5.7.1. Status-LEDs

Die Ethernet/IP-Modbus TCP-Schnittstellenkarte besitzt vier Status-LED-Anzeigen, um die Kommunikation und den Fehlerstatus der Karte anzugeben. Abbildung 5-1 zeigt die Position dieser LEDs und Abbildung 5-4 zeigt die Anordnung der LEDs auf der Platine. Tabelle 5-5 erläutert die Bedeutung.

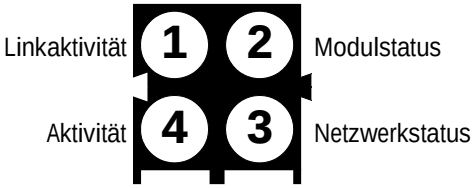


Abbildung 5-4: Status-LEDs der Modbus TCP-Platine

Tabelle 5-5: LED-Statusanzeigen der EtherNet/IP-Modbus TCP-Platine

Netzwerkstatus	LED-Status			
	1	2	3	4
Verbunden	Grün leuchtend	Grün leuchtend	Grün leuchtend	Grün blinkend
Kabel von PLC getrennt	Grün leuchtend	Grün blinkend	Rot blinkend	Grün blinkend
Kabel von Terminal getrennt	Aus	Grün blinkend	Rot blinkend	Aus
PLC im Programmiermodus	Grün leuchtend	Grün blinkend	Grün leuchtend	Grün blinkend
Terminal im Konfigurationsmodus	Grün leuchtend	Grün leuchtend	Grün leuchtend	Grün blinkend

5.8. Konfigurationsbeispiel für Modbus TCP

Diese Demo wurde mit der Concept-Version 2.6 XL, SR1, b konfiguriert (Abbildung 5-5).

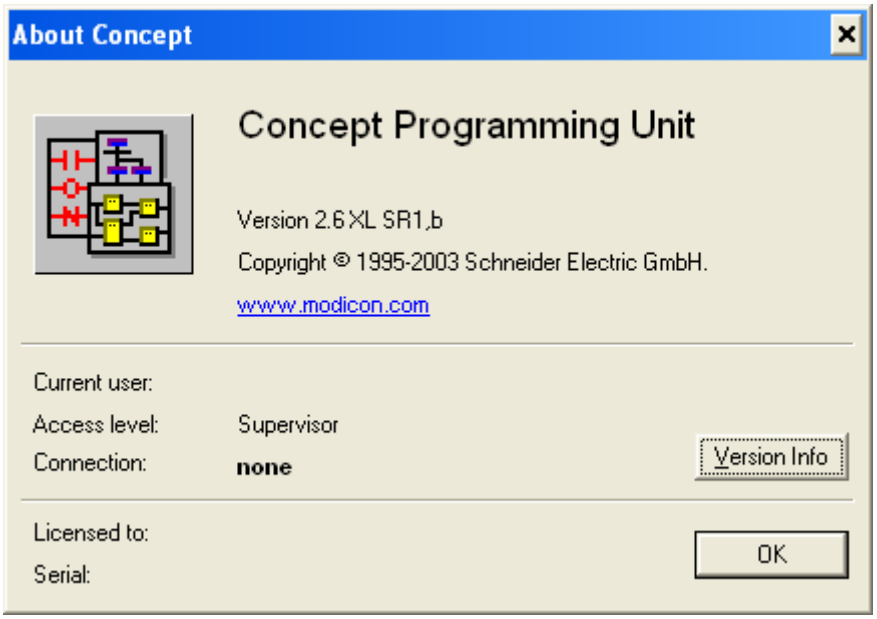


Abbildung 5-5: Concept-Programmierungseinheit – Begrüßungsbildschirm

1. Öffnen Sie ein Projekt, indem Sie das Dateimenü aufrufen, auf OPEN (Öffnen) klicken und anschließend das Projekt auswählen. In diesem Beispiel heißt das Projekt MT_INT.PRJ (Abbildung 5-6).

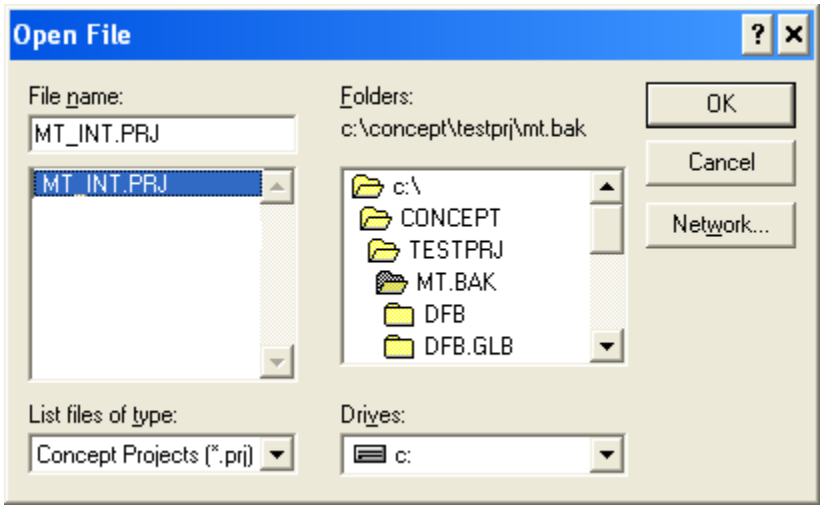


Abbildung 5-6: Projektauswahldialog

2. Sobald das Projekt geöffnet ist, sollte der Projektbrowser erscheinen; andernfalls klicken Sie auf , um ihn anzuzeigen.

3. Als Nächstes muss die Netzwerkkarte konfiguriert werden. Doppelklicken Sie auf Ihr Projekt im Projektbrowser. In diesem Beispiel klicken Sie auf das blau markierte Element (Abbildung 5-7), um das Fenster „PLC Configuration“ (PLC-Konfiguration) zu öffnen.

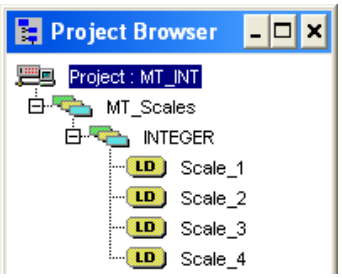


Abbildung 5-7: Projektansicht im Projektbrowser

4. Das Fenster „PLC Configuration“ (PLC-Konfiguration) (Abbildung 5-8) öffnet sich.

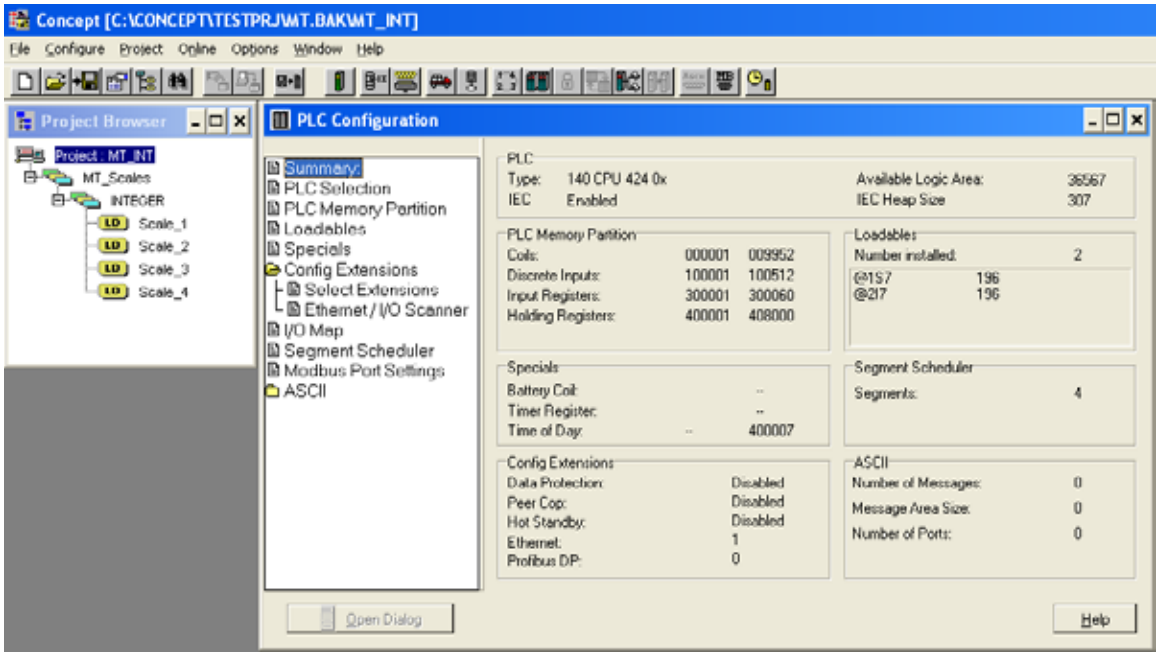


Abbildung 5-8: Fenster „PLC Configuration“ (PLC-Konfiguration)

5. Klicken Sie auf den Ordner „Config Extensions“ (Konfigurationserweiterungen) im mittleren Teilfenster oben. Im Unterverzeichnis ist jetzt Ethernet/I/O-Scanner zu sehen. Doppelklicken Sie auf „Ethernet/I/O-Scanner“, um die Details der Ethernet-Karte anzuzeigen (Abbildung 5-9).

6. Hier müssen die IP-Adressen konfiguriert werden – von der PLC und von dem IND570, mit die PLC kommuniziert. Die Daten, die mit dem IND570 ausgetauscht werden, werden ebenfalls in diesem Fenster konfiguriert.

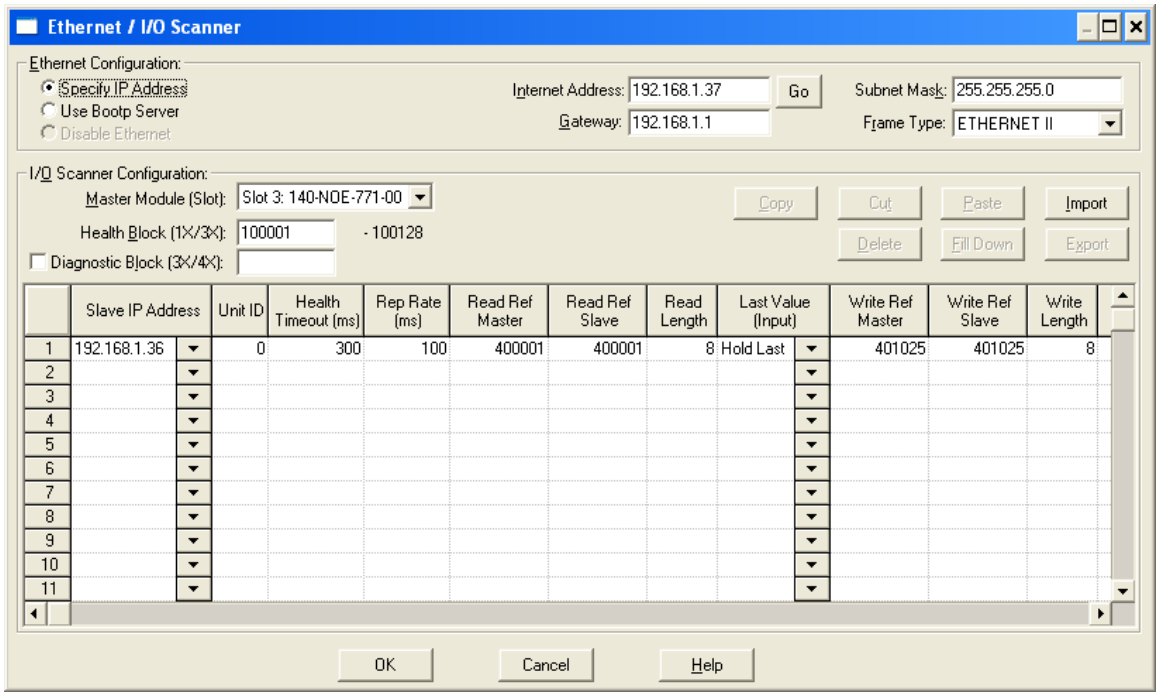


Abbildung 5-9: Fenster „Ethernet/I/O-Scanner“

Wenn Sie auf die Hilfe-Schaltfläche (unten rechts in Abbildung 5-9) klicken, erhalten Sie eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Spalten im Konfigurationsfenster. Es müssen folgende Elemente konfiguriert werden:

Slave IP Address: IP-Adresse der Modbus TCP-Schnittstelle des Terminals IND570. Der Wert wird im Setup-Menü des IND570 unter Communication > PLC Interface > EtherNet/IP (Kommunikation > PLC-Schnittstelle > Ethernet/IP) konfiguriert.

Unit ID: Dieser Wert ist meist 0.

Health Timeout:

Rep Rate:

Read Ref Master: Der Beginn des PLC-Registers, in das die Informationen von IND570 geschrieben werden. Diese Adresse ist IMMER 400001.

Read Ref Slave: Der Beginn des IND570-Registers, in dem die Waagendaten gespeichert werden. Diese Adresse kann jeden Wert der PLC-Adresse 4XXXXX annehmen.

- Beachten Sie, dass die Daten im Read Ref Slave gelesen und anschließend im Read Ref Master gespeichert werden.

Read Length & Write Length: Die Lese- und Schreiblänge wird von den IND570-Einstellungen festgelegt und ist von der Anzahl der Waagen, vom Betriebsmodus usw. abhängig. In unserem Beispiel verwenden wir 4 Zeitfenster im GANZZAHL-Modus. Im Terminal IND570 lesen wir 16 Bytes und schreiben 16 Bytes. Wenn die PLC konfiguriert wird, besteht jede 4XXXX-Registeradresse aus 2 Informations-Bytes. Dadurch erhalten wir insgesamt 16 Bytes mit 2 Bytes pro Wort bzw. 8 für die Leselänge und 8 für die Schreiblänge.

7. Es müssen sowohl die IP-Adresse der PLC und des IND570 als auch die Adresseinstellungen konfiguriert werden – siehe Abbildung 5-10. Die Ethernet-Karte, die für die Beispielkonfiguration verwendet wird, ist die Karte 140-NOE-771-00.

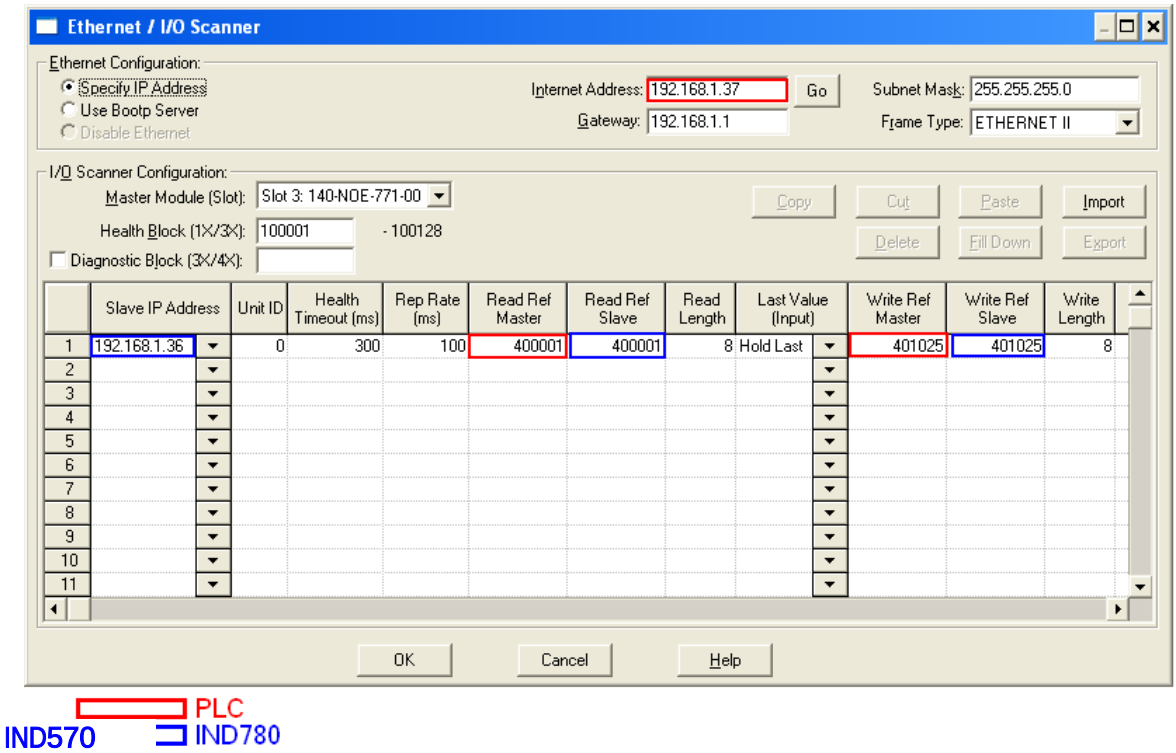
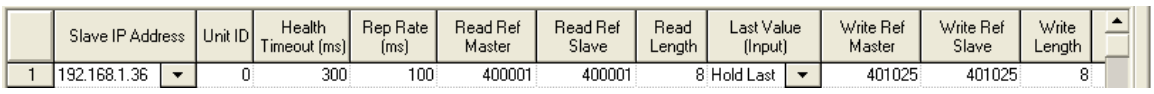


Abbildung 5-10: PLC- und IND570-Werte für Ethernet/I/O-Scanner

Im Folgenden finden Sie Beispiele für die Konfiguration eines Modicon-Ethernet-I/O-Scanners für verschiedene Waagenkonfigurationen.

5.8.1.1. Konfiguration im Ganzzahl- und Teilstrichmodus

Das Terminal IND570 wird für 4 Zeitfenster im Ganzzahl- oder im Teilstrichmodus konfiguriert. 8 Wörter werden für das Lesen in die PLC verwendet und 8 Wörter für das Schreiben an das IND570. Tabelle 5-6 enthält die Werte für die einzelnen Waagen.



	Slave IP Address	Unit ID	Health Timeout (ms)	Rep Rate (ms)	Read Ref Master	Read Ref Slave	Read Length	Last Value (Input)	Write Ref Master	Write Ref Slave	Write Length
1	192.168.1.36	0	300	100	400001	400001	8	Hold Last	401025	401025	8

Abbildung 5-11: Konfiguration im Ganzzahl- oder Teilstrichmodus

Tabelle 5-6: Konfiguration im Ganzzahl- oder Teilstrichmodus

Beschreibung	Zeitfenster / Waage*	Adresse in IND570	Format
PLC liest von IND570:			
Gewichtsdaten	Zeitfenster 1	400001	Ganzzahl
Statusdaten	Zeitfenster 1	400002	Ganzzahl
Gewichtsdaten	Zeitfenster 2	400003	Ganzzahl
Statusdaten	Zeitfenster 2	400004	Ganzzahl
Gewichtsdaten	Zeitfenster 3	400005	Ganzzahl
Statusdaten	Zeitfenster 3	400006	Ganzzahl
Gewichtsdaten	Zeitfenster 4	400007	Ganzzahl
Statusdaten	Zeitfenster 4	400008	Ganzzahl
Die PLC schreibt an:			
Zu schreibender Datenwert	Zeitfenster 1	401025	Ganzzahl
Befehlswort	Zeitfenster 1	401026	Ganzzahl
Zu schreibender Datenwert	Zeitfenster 2	401027	Ganzzahl
Befehlswort	Zeitfenster 2	401028	Ganzzahl
Zu schreibender Datenwert	Zeitfenster 3	401029	Ganzzahl
Befehlswort	Zeitfenster 3	401030	Ganzzahl
Zu schreibender Datenwert	Zeitfenster 4	401031	Ganzzahl
Befehlswort	Zeitfenster 4	401032	Ganzzahl

* 4001, 40001, 400001 sind vom PLC-Speicher abhängig.

5.8.1.2. Konfiguration im Gleitpunktmodus

Das IND570 wurde für 4 Zeitfenster im Gleitpunktmodus FP konfiguriert. 16 Wörter werden für das Lesen in die PLC verwendet und 13 Wörter für das Schreiben an das IND570. Tabelle 5-7 enthält die Werte für die einzelnen Waagen.

	Slave IP Address	Unit ID	Health Timeout (ms)	Rep Rate (ms)	Read Ref Master	Read Ref Slave	Read Length	Last Value (Input)	Write Ref Master	Write Ref Slave	Write Length
1	192.168.1.36	0	300	100	400001	400001	16	Hold Last	401025	401025	13

Abbildung 5-12: Konfiguration im FLP-Modus

Tabelle 5-7: Konfiguration im Gleitpunktmodus

Beschreibung	Zeitfenster / Waage*	Adresse in IND570	Format
PLC liest von IND570:			
Gewichtsdaten	Zeitfenster 1	400002-400003	Gleitpunkt
Befehlsbestätigungs-Register	Zeitfenster 1	400001	Ganzzahl
Statusregister	Zeitfenster 1	400004	Ganzzahl
Gewichtsdaten	Zeitfenster 2	400006-400007	Gleitpunkt
Befehlsbestätigungs-Register	Zeitfenster 2	400005	Ganzzahl
Statusregister	Zeitfenster 2	400008	Ganzzahl
Gewichtsdaten	Zeitfenster 3	400010-400011	Gleitpunkt
Befehlsbestätigungs-Register	Zeitfenster 3	400009	Ganzzahl
Statusregister	Zeitfenster 3	400012	Ganzzahl
Gewichtsdaten	Zeitfenster 4	400014-400015	Gleitpunkt
Befehlsbestätigungs-Register	Zeitfenster 4	400013	Ganzzahl
Statusdaten	Zeitfenster 4	400016	Ganzzahl
Die PLC schreibt an:			
Reserviert	Zeitfenster 1	401025	Ganzzahl
Befehlswort	Zeitfenster 1	401026	Ganzzahl
Zu schreibender Datenwert	Zeitfenster 1	401027-401028	Gleitpunkt
Befehlswort	Zeitfenster 2	401029	Ganzzahl
Zu schreibender Datenwert	Zeitfenster 2	401030-401031	Gleitpunkt
Befehlswort	Zeitfenster 3	401032	Ganzzahl
Zu schreibender Datenwert	Zeitfenster 3	401033-401034	Gleitpunkt
Befehlswort	Zeitfenster 4	401035	Ganzzahl
Zu schreibender Datenwert	Zeitfenster 4	401036-401037	Gleitpunkt

* Beachten Sie, dass alle Waagendaten so konfiguriert werden können, dass sie mit jeder Zeitfensternummer übereinstimmen. 4001, 40001, 400001 sind vom PLC-Speicher abhängig.

5.8.2. Beispiele für Ganzzahllogik

2 Datenwörter werden mit einer Waage im Ganzzahlmodus verknüpft.

- Die Gewichtsdaten für Waage 1 werden im IND570 im Register 400001 gespeichert.
- Die Statusdaten für dieses Gewicht und das IND570 befinden sich in Register 400002.

5.8.2.1. Leselogik

Die 400001-Gewichtsdaten können direkt von der PLC gelesen werden. Um jedoch die 400002-Statusdaten vollständig zu verstehen, ist eine Basislogik notwendig, um die Datenwörter in Bits aufzuspalten.

Im Prinzip wird mit der Anweisung INT_TO_WORD zuerst der Ganzzahlwert vom IND570 in einer Form gelesen, die in Bits aufgespalten werden kann. Sobald die Daten in einem Wort-Format vorliegen, beendet die Anweisung WORD_TO_BIT den Prozess der Extrahierung einzelner Bits. Abbildung 5-13 und Abbildung 5-14 zeigen ein Beispiel für die Logik, die zum Lesen der Statuswörter verwendet werden kann.

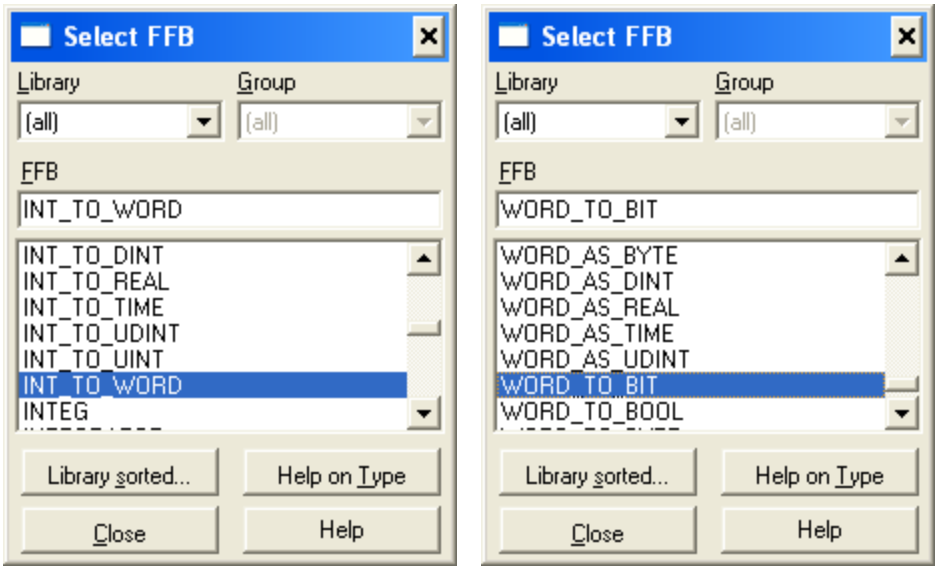


Abbildung 5-13: Auswahl der Konvertierungen INT_TO_WORD (links) und WORD_TO_BIT (rechts)

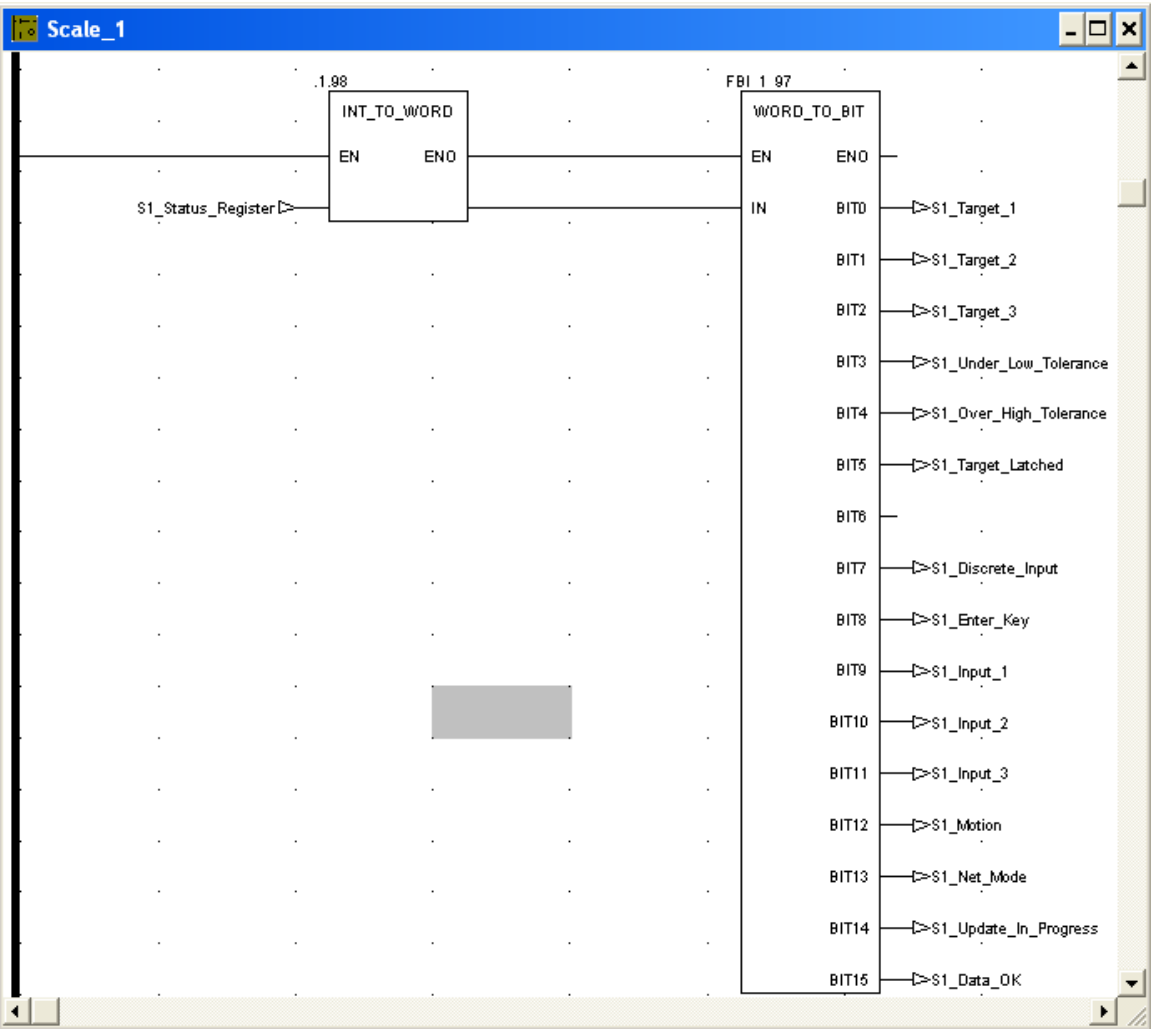


Abbildung 5-14: INT_TO_WORD- und WORD_TO_BIT-Logik

5.8.2.2. Schreiblogik

Der Datenwert 401025 kann direkt von der PLC geschrieben werden. Um jedoch den Befehl 401026 vollständig zu verwenden, ist eine Basislogik notwendig, um die Befehls-Bits in ein Datenwort umzuwandeln.

Im Prinzip werden mit der Anweisung BIT_TO_WORD zuerst die Befehls-Bits in einen WORT-Wert umgewandelt. Als Nächstes wird mit der Anweisung WORD_TO_INT der Prozess abgeschlossen, in dem die einzelnen Befehls-Bits in ein Ganzzahlformat umgewandelt werden, damit sie in das IND570 geschrieben werden. Abbildung 5-15 zeigt ein Logikbeispiel für die Steuerung des Befehlsworts.

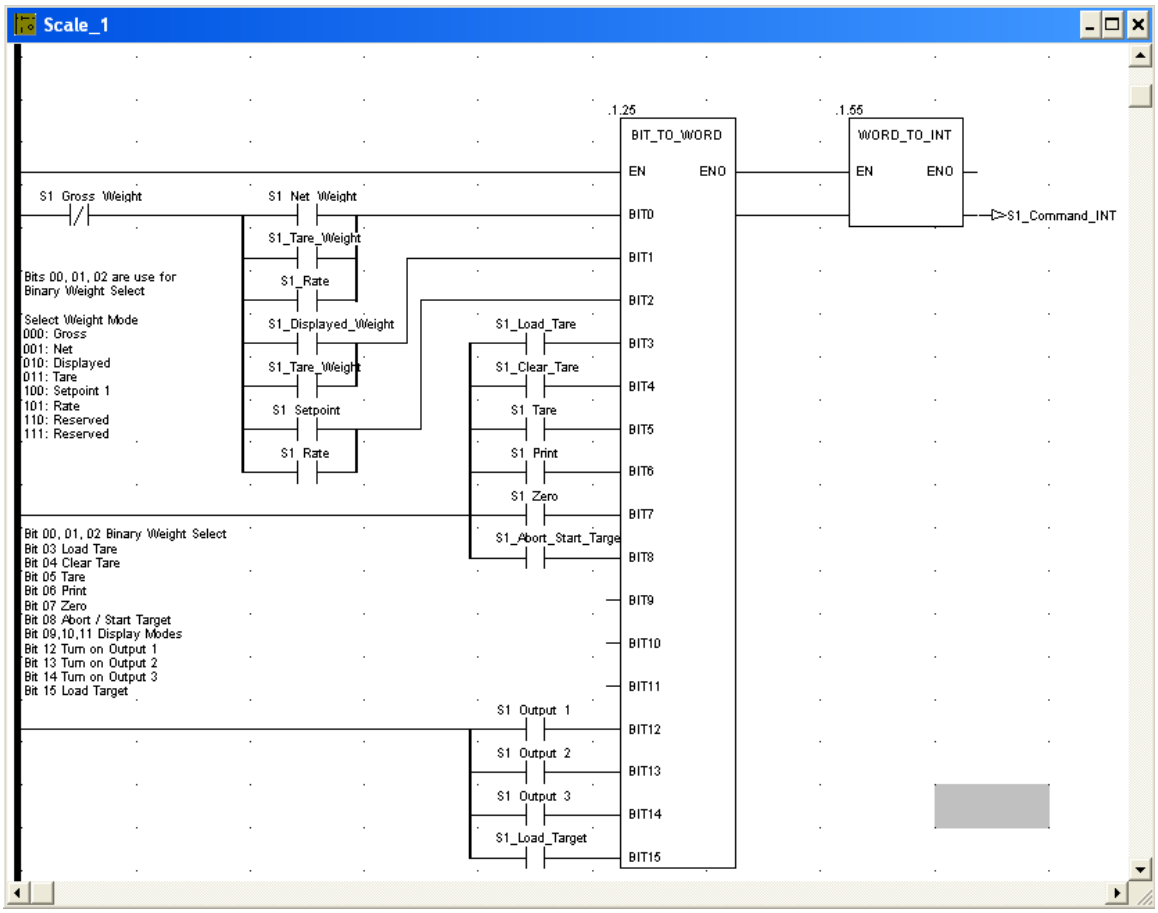


Abbildung 5-15: BIT_TO_WORD- und WORD_TO_INT-Logik

6 Profibus

6.1. Übersicht

Dieses Kapitel umfasst
- Übersicht
- Kommunikation
- Datendefinition
- Gleitpunkt
- Shared Data
- Softwarekonfiguration
- Fehlerbehebung
- Anschlussbeispiele
- PLC-Beispielprogramm

Mit der Profibus-Optionsplatine kann das Terminal IND570 mit einem Profibus DP-Master entsprechend DIN 19245 kommunizieren. Die Platine besteht aus einem Modul, das mit der Bus-Leiterplatte des Terminals IND570 kompatibel ist, und einer im Terminal installierten Software für den Datenaustausch.

Die Platine ist eine Schnittstelle zu speicherprogrammierbaren Steuerungen (PLC) und digitalen Steuerungssystemen (DCS), die der Profibus-DPV0-Spezifikation entsprechen. Der Profibus erscheint als I/O-Block im Profibus-Netzwerk. Größe und Zuordnung der I/O hängen von der Konfiguration der Profibus-Schnittstelle in der IND570-Software ab.

Die im I/O-Block zugeordneten Daten sind als diskrete oder Shared Data-Variablen definiert. Diskrete Daten können als Ganzzahl-, Teilstrich- und Gleitpunktwerte festgelegt werden.

Sie können in Gruppen gesendet werden, die als Meldungsplätze definiert sind. Die Anzahl der Meldungsblöcke (1 bis 4) wird im IND570 konfiguriert. Das Format der einzelnen Meldungsblöcke ist gleich, doch die eingehenden und in einem Meldungsblock angezeigten Daten sind von den Befehlen im Block abhängig.

Bei neueren Siemens S7-PLC ist die Profibus-Option auf der Hauptcontrollerkarte integriert.

6.1.1. Versionen der Profibus-Optionsplatine

Es gibt zwei verschiedene Versionen der Profibus-Platine. Die Auswahl hängt vom Gehäuse des Terminals IND570 ab, in dem die Platine installiert wird. Die beiden Platinen unterscheiden sich in der Position der Verbinder.

Abbildung 6-1 zeigt die Optionsplatine für aggressive Umgebungen, Abbildung 6-2 die Frontplattenversion. Auf der Optionsplatine für aggressive Umgebungen sind beide Verbinder aktiv.

Abbildung 6-1: Profibus-Optionsplatine für aggressive Umgebungen

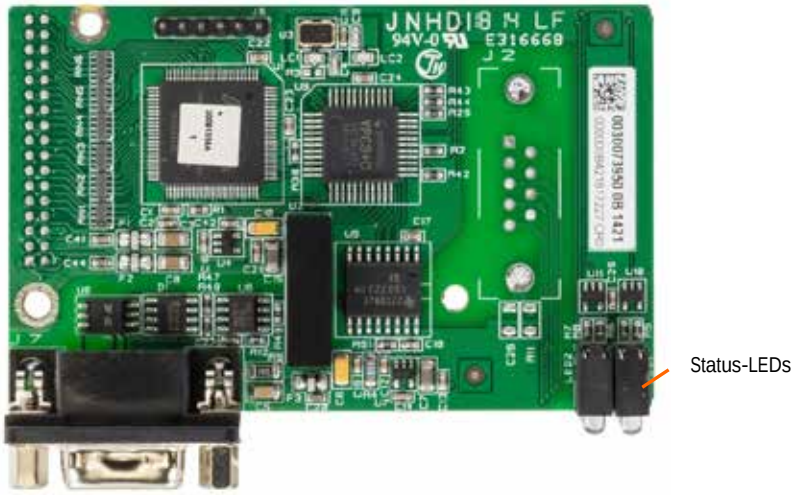


Abbildung 6-2: Profibus-Optionsplatine, Frontplattenversion

6.2. Kommunikation

PROFIBUS basiert auf verschiedenen nationalen und internationalen Normen. Die Protokollarchitektur basiert auf dem OSI-Referenzmodell (Open Systems Interconnection) entsprechend der internationalen ISO-Norm 7498.

Das Terminal IND570 unterstützt Profibus-DPV0 für Hochgeschwindigkeits-Datenübertragungen auf Sensor-/Aktorebene; DP steht für dezentrale Peripherie. Auf dieser Ebene können Steuergeräte, z. B. PLC, über eine schnelle serielle Verbindung mit dezentralen Peripheriegeräten kommunizieren. Der Datenaustausch mit diesen dezentralen Geräten verläuft zyklisch. Die zentrale Steuerung liest die Eingangsinformationen der Slaves und sendet die Ausgangsinformationen an die Peripheriegeräte zurück.

6.2.1. Knoten-/Rack-Adresse

Jede PROFIBUS-Optionsplatine des Terminals IND570 steht für einen physischen Knoten. Die Knotenadresse wird vom Systemplaner festgelegt und anschließend im IND570 und in der PLC programmiert. Die Knotenadresse von IND570 wird im Menü **Kommunikation > PLC** konfiguriert. Die Knotenadresse und die Anzahl der Ein- und Ausgangswörter für die Kommunikation zwischen Terminal und PLC werden in der PLC mit der Profibus-Netzwerkkonfigurationssoftware und den Profibus .GSD-Dateien von IND570 programmiert.

In den Konfigurationsmenüs des IND570 können die logische Rack-Adresse (Knotenadresse), das Datenformat (Ganzzahl/Gleitpunkt/Teilstriche), die Anzahl der einem Knoten zugewiesenen Meldungsplätze und die Option für das Senden und Empfangen von Shared Data ausgewählt werden. Die Anzahl der erforderlichen Ein- und Ausgangswörter und die Zuordnung der I/O-Daten hängt von den gewählten Optionen ab.

In der Profibus .GSD-Datei des IND570 ist ein I/O-Block für jede der 14 möglichen IND570 Profibus-Kombinationen festgelegt. Das Terminal IND570 legt die Anzahl der Ein- und Ausgangswörter fest, die für die Anzahl der konfigurierten Meldungsplätze und das ausgewählte Datenformat erforderlich sind. In der PLC muss der gleiche Speicherplatz konfiguriert werden.

6.2.2. Unterstützte Datenformate

Die Profibus-Schnittstelle des Terminals verwendet zwei Datenaustauschformate: diskrete Daten und Shared Data. Die Verzeichnisse der einzelnen Datenformate sind vom IND570 festgelegt.

Jedem Meldungsplatz, der zur Datenweiterleitung über die Profibus-Option des Terminals ausgewählt wurde, wurden Ein- und Ausgangswörter für den kontinuierlichen Informationsfluss zur und von der PLC zugewiesen. Es werden Gleitpunkt-, Ganzzahl- und Teilstrichwerte unterstützt.

Der Zugriff auf Shared Data ist nur möglich, wenn die Option unter **Setup > Kommunikation > PLC > Profibus > Shared Data Akitivert** ist. Dieses Datenformat wird verwendet, um Informationen weiterzuleiten, die aufgrund ihrer Größe oder aufgrund von Prozessgeschwindigkeitseinschränkungen nicht als diskrete Daten gesendet werden können. Die Option benötigt zusätzlichen Platz für Ein- und Ausgangswörter. Die Länge des Shared Data-Werts und der Datentyp hängen vom Typ des angeforderten Shared Data-Felds ab. Sie ist immer auf maximal 10 Wörter (20 Bytes) begrenzt.

6.3. Datendefinition

6.3.1. Datenintegrität

Die Profibus-Optionsplatine unterstützt drei Formate der diskreten Daten: Ganzzahl, Teilstrich und Gleitpunkt.

Ganzzahl (Standard)	Zeigt das Waagengewicht als 16-Bit-Ganzzahl an.
Teilstriche	Zeigt das Waagengewicht in Teilstrichen der Anzeige an. Die PLC multipliziert die gemeldeten Teilstriche mit der Schrittweite, um das Gewicht in der Anzeigemaßeinheit zu berechnen.
Gleitpunkt	Zeigt das Gewicht im Gleitpunkt-Datenformat an.

- In Anhang A und Anhang B finden Sie ausführliche Informationen zu den Datenformaten.

Das Format der diskreten Daten beeinflusst den pro Meldungsplatz benötigten Platz für Ein- und Ausgangswörter sowie die Anzahl der Ein- und Ausgangswörter, die von der Profibus-Optionsplatine verwendet werden.

Tabelle 6-1: Meldungsplätze für Ganzzahl- und Gleitpunktwerte, Ein- und Ausgangswörter

Ganzzahl		
Meldungsplätze	Eingangswörter	Ausgangswörter
1	2 (4 Bytes)	2 (4 Bytes)
2	4 (8 Bytes)	4 (8 Bytes)
3	6 (12 Bytes)	6 (12 Bytes)
4	8 (16 Bytes)	8 (16 Bytes)

Gleitpunkt		
Meldungsplätze	Eingangswörter	Ausgangswörter
1	4 (8 Bytes)	4 (8 Bytes)
2	8 (16 Bytes)	7 (14 Bytes)
3	12 (24 Bytes)	10 (30 Bytes)
4	16 (32 Bytes)	13 (26 Bytes)

Die Auswahl des geeigneten Formats hängt von verschiedenen Faktoren ab. Es muss der Bereich oder die Kapazität der verwendeten Waage berücksichtigt werden. Das Ganzzahlenformat kann einen nummerischen Wert bis 32.767 darstellen; das Teilstrichformat kann einen nummerischen Wert bis 32.767 Teilstriche (oder Schritte) darstellen; das Gleitpunktformat kann einen nummerischen Wert darstellen, der nach IEEE 754 als Gleitpunkt mit einfacher Genauigkeit codiert ist.

Der Gleitpunkt ist das einzige Format, das ein Dezimalkomma als Teil der Daten enthält. Alle anderen Formate ignorieren die Dezimalkommas in den Daten. Die Stelle des Dezimalkommas wird in der PLC-Logik festgelegt, wenn sie für diese Formate benötigt wird.

6.3.1.1. Beispiele

Waage 250 x 0,01					Waage 50.000 x 10				
IND570-Anzeigen:	0	2,00	51,67	250,00	IND570-Anzeigen:	0	200	5160	50000
Gesendetes Format:					Gesendetes Format:				
Ganzzahl	0	200	5167	25000	Ganzzahl	0	200	5160	- (xxxxx)
Teilstrich	0	200	5167	25000	Teilstrich	0	20	516	5000
Gleitpunkt	0	2,00	51,67	250,00	Gleitpunkt	0	200	5160	50000

In diesem Fall können alle Formate verwendet werden.

Das Ganzzahlenformat kann nicht verwendet werden, da ein negativer oder ungültiger Wert ausgegeben wird, sobald das Gewicht 32.760 überschreitet.

Waage 150 x 0,001				
IND570-Anzeigen:	0	2,100	51,607	150,000
Gesendetes Format:				
Ganzzahl	0	2100	- (xxxxx)	- (xxxxx)
Teilstrich	0	2100	- (xxxxx)	- (xxxxx)
Gleitpunkt	0	2,100	51,607	150,000

Das Ganzzahlenformat und das Teilstrichformat können nicht verwendet werden, da sie einen negativen Wert ausgeben würden, sobald das Gewicht 32.767 überschreitet.

In Anhang A und Anhang B finden Sie eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Formate, um das am besten geeignete Format zu finden.

6.3.2. Byte-Reihenfolge

Der Byte-Reihenfolge-Parameter legt die Reihenfolge fest, in der die Datenbytes und Wörter im PLC-Datenformat dargestellt werden. Verfügbare Byte-Reihenfolge-Optionen sind:

Word Swap (Standard) Passt das Datenformat an RSLogix-5000-Prozessoren an.

Byte Swap Passt das Datenformat an S7 Profibus an.

Standard Passt das Datenformat an PLC 5 an.

Double Word Swap Passt das Datenformat an die Modicon Quantum-PLC an.

Tabelle 6-2 enthält Beispiele für verschiedene Byte-Reihenfolgen.

Tabelle 6-2: PLC-Daten-Byte-Reihenfolge

		Word Swap			Byte Swap			Double Word Swap			Standard		
Gewichtswert des Terminals		1355											
PLC		**15**	**Bit-Nr.**	**0**	**15**	**Bit-Nr.**	**0**	**15**	**Bit-Nr.**	**0**	**15**	**Bit-Nr.**	**0**
Ganzzahl	Gewichtswertwort	0x054B Hex			0x4B05 Hex			0x4B05 Hex			0x054B Hex		
Gleitpunkt	1. Gewichtswertwort	0x6000 Hex			0xA944 Hex			0x0060 Hex			0x44A9 Hex		
	2. Gewichtswertwort	0x44A9 Hex			0x0060 Hex			0xA944 Hex			0x6000 Hex		

6.4. Gleitpunkt

6.4.1. Funktionsübersicht

Bei Auswahl des Gleitpunktformats in IND570 besitzt jeder konfigurierte Meldungsplatz Lese- und Schreibdaten (siehe Tabelle 6-1). Lesedaten beziehen sich auf die Daten, die vom IND570 an die PLC gesendet werden (PLC-Lesebefehl). Schreibdaten beziehen sich auf die Daten, die von der PLC

an das IND570 gesendet werden (PLC-Schreibbefehl). Das erste Wort der Speicherzuordnung von Schreibdaten ist reserviert.

Das Terminal verwendet Ganzzahlenbefehle der PLC, um die Ausgangsdaten für das Gleitpunktgewicht auszuwählen. Das Terminal erkennt einen Befehl, wenn ein neuer Wert im Befehlswort des Waagenplatzes angezeigt wird. Wenn der Befehl mit einem Gleitpunktwert (zum Beispiel: Laden eines Zielwertes) verknüpft ist, muss er in die Gleitpunktwert-Wörter geladen werden, bevor der Befehl ausgegeben wird. Sobald das Terminal einen Befehl erkennt, bestätigt es den Befehl durch Festlegung eines neuen Werts in den Befehlsbestätigungs-Bits des Befehlsantwortwortes der Waage. Außerdem meldet es der PLC, welcher Gleitpunktwert gesendet wird (über die Gleitpunkt-Eingangsanzeigen-Bits des Befehlsantwortwortes). Die PLC sollte warten, bis sie die Befehlsbestätigung vom Terminal erhält, bevor ein weiterer Befehl gesendet wird.

Das Terminal kann zwei Arten von Werten an die PLC melden: Echtzeit- und statische Daten. Wenn die PLC Echtzeitdaten anfordert, bestätigt das Terminal den Befehl der PLC einmal, sendet und aktualisiert jedoch den Wert bei jeder A/D-Aktualisierung. Wenn die PLC einen statischen Wert anfordert, bestätigt das Terminal den Befehl der PLC einmal und aktualisiert den Wert einmal. Das Terminal sendet weiter diesen Wert, bis es einen neuen Befehl von der PLC erhält. Brutto- und Nettogewicht sind Beispiele für Echtzeitdaten. Taragewicht, Zielwert, Zuführung und Toleranzwerte sind Beispiele für statische Daten.

Das Terminal kann eine Rotation von bis zu neun verschiedenen Echtzeitwerten für jeden Meldungsplatz senden. Die PLC sendet die Befehle an das Terminal, um einen Wert in diese Rotation aufzunehmen. Sobald die Rotation festgelegt ist, muss die PLC das Terminal anweisen, die Rotation automatisch zu beginnen. Die PLC kann auch die Geschwindigkeit der Rotation steuern, indem das Terminal angewiesen wird, zum nächsten Wert zu wechseln. Wenn das Terminal aufgefordert wird, die Ausgangsdaten automatisch zu wechseln, schaltet es bei der nächsten A/D-Aktualisierung zum nächsten Wert in der Reihe. (Die A/D-Aktualisierung hängt vom Waagentyp ab. Eine analoge Waage besitzt eine Aktualisierungsrate von 20 Hz oder 58 Millisekunden.)

Die PLC steuert die Rotation durch abwechselndes Senden der Befehle zur Meldung des nächsten Feldes (1 und 2). Wenn die PLC zum nächsten Befehl wechselt, schaltet das Terminal zum nächsten Wert in der Rotationskette. Das Terminal speichert die Rotation in den Shared Data, sodass die Rotation nach dem Ausschalten und Wiedereinschalten nicht wieder neu gestartet werden muss. Wenn die PLC keine Eingangsrotation festlegt, besteht die Standardeingangsrotation nur aus dem Bruttogewicht. Weitere Informationen dazu finden Sie in den Beispielen für Gleitpunktbefehle in Anhang B, Tabelle B-5 bis B-8.

6.4.2. Gleitpunkt-Datenformat und Kompatibilität

Im Modus Gleitpunktmeldung tauschen die PLC und das Terminal das Gewicht, den Zielwert und die Taradaten im Gleitpunktformat mit einfacher Genauigkeit aus. Die IEEE-Norm für binäre Gleitpunktarithmetik, ANSI/IEEE-Norm 754-1985, legt das Format der Gleitpunktzahlen mit einfacher Genauigkeit fest. Das ist eine 32-Bit-Zahl mit einem 1-Bit-Vorzeichen, einem 8-Bit-Exponenten und einer 23-Bit-Mantisse. Der 8-Bit-Exponent mit Vorzeichen erlaubt die Skalierung der Gewichtsdaten. Die 23-Bit-Mantisse ermöglicht die Darstellung von 8 Millionen einzelnen Zählern.

Obwohl die Gleitpunktzahl eine höhere nummerische Genauigkeit und Flexibilität bietet als Ganzzahlgewichtsanzeigen, ist diese Option dennoch beschränkt. Die Gewichtsdarstellung ist

möglicherweise nicht genau, besonders bei Gewichtsfeldern mit erweiterter Auflösung für hochgenaue Waagen.

Das IND570 verwendet zwei Datenintegritäts-Bits, um die Datenintegrität bei der Kommunikation mit der PLC aufrechtzuerhalten. Ein Bit befindet sich im Anfangs-Byte der Daten; das zweite im Abschluss-Byte der Daten für einen Waagenplatz. Das PLC-Programm muss sicherstellen, dass beide Datenintegritäts-Bits die gleiche Polarität für die Daten im Waagenplatz haben, um gültig zu sein. Es ist möglich, dass das PLC-Programm verschiedene aufeinander folgende ungültige Lesevorgänge erkennt, wenn das IND570 unaufgefordert Gewichtsaktualisierungen sendet. Wenn das PLC-Programm diesen Zustand erkennt, sollte ein neuer Befehl an das IND570 gesendet werden.

6.4.3. Hinweise: Gleitpunktzahlen in verschiedenen PLC

Die PLC Simatic TI505 unterstützt Gleitpunktzahlen nach IEEE-Norm. Nach den Angaben im **Simatic TI505-Programmierreferenzhandbuch** werden reelle Zahlen im 32-Bit-Format mit einfacher Genauigkeit entsprechend der ANSI/IEEE-Norm 754-1985 im Bereich von 5.42101070 E-20 bis 9.22337177 E18 gespeichert.

Die PLC Siemens S5 unterstützt nicht automatisch Gleitpunktzahlen im IEEE-Format. Die PLC S5 unterstützt die Gleitpunktzahlen im eigenen internen Format. Es kann ein Softwarefunktionsblock in die PLC S5 implementiert werden, um zwischen S5-Gleitpunktzahlen und Gleitpunktzahlen nach IEEE-Norm zu wechseln.

Die PLC Siemens S7 und Rockwell/Allen-Bradley unterstützen Gleitpunktzahlen nach IEEE-Norm.

6.5. Shared Data

6.5.1. Funktionsübersicht

Wenn in der Profibus-Konfiguration der PLC Shared Data **aktiviert** sind, kann die PLC auf Shared Data auf einem IND570 über den Profibus mit der Erweiterung der zyklischen I/O zugreifen.

Die PLC muss den Shared Data-Befehl sowie den Namen der Variable in der PLC-Ausgangsmeldung festlegen. Wenn der Befehl ein Schreibbefehl ist, muss die PLC-Ausgangsmeldung auch einen Schreibfeldwert enthalten. Die maximale Länge des Wertes beträgt 20 Bytes.

Wenn der Shared Data-Befehl ein Lesebefehl ist, enthält die PLC-Eingangsmeldung einen Lesefeldwert mit Daten der Shared Data-Variable enthält, die in der Ausgangsmeldung festgelegt ist. Die maximale Länge der gemeldeten Daten im Lesefeld beträgt 20 Bytes.

Die Shared Data-Variablen werden automatisch eingetragen. Das Terminal IND570 legt den Typ der gültigen Datenfelder in der Meldung vom Namen der Variable und der Definition in den Shared Data fest. Das Terminal verhindert, dass Zeichenkettendaten in eine Gleitpunktvariable oder umgekehrt geschrieben werden.

6.5.1.1. Shared Data-Eingang

Die Eingangsinformationen für Shared Data bestehen aus zwei Abschnitten: dem Shared Data-Status und dem Shared Data-Lesefeldwert (falls vom Shared Data-Ausgangsbefehl angefordert). Die

Shared Data-Statusinformationen sind ein Wort mit einem Ganzzahlwert. Der Ganzzahlwert steht für einen der folgenden Statuswerte:

0 Nullstatus

1 Befehl erfolgreich ausgeführt

2 Ungültiger Shared Data-Name

3 Ungültiger Shared Data-Befehl

4 Schreiben nicht möglich, da Feld schreibgeschützt ist (eichpflichtige Konfiguration)

Der Lesefeldwert der Shared Data enthält den Wert der Shared Data-Variable, der im Shared Data-Ausgang festgelegt ist (von der PLC zum Terminal). Er ist nur vorhanden, wenn der Befehl vom Shared Data-Ausgang das Lesen der Shared Data anfordert. Der Wert wird automatisch ausgefüllt; er kann beispielsweise eine Gleitpunktzahl oder eine Zeichenkettenvariable sein. Die Länge ist von der ausgewählten Variable vorgegeben, überschreitet jedoch nicht 20 Bytes. In den Tabellen nach dem Abschnitt zum Shared Data-Ausgang finden Sie eine Liste der möglichen Variablen mit ihrem Inhalt.

6.5.1.2. Shared Data-Ausgang

Die Ausgangsinformationen für Shared Data bestehen aus vier Abschnitten: Shared Data-Befehl, Shared Data-Name, Shared Data-Variablenname und Shared Data-Schreibwert (falls vom Shared Data-Ausgangsbefehl angefordert). Die Shared Data-Befehlsinformationen sind ein Wort mit einem Ganzzahlwert. Der Ganzzahlwert steht für einen der folgenden Statuswerte:

0 Nullbefehl

1 Shared Data lesen

2 Shared Data schreiben

Das Terminal verarbeitet einen Shared Data-Befehl „auf Anforderung“ (on demand) durch die PLC. Wenn ein neuer Wert im Shared Data-Befehlswort platziert wird, führt das Terminal den ausgegebenen Befehl aus. Das Terminal sendet keine Echtzeitinformationen an die PLC; es liefert einen „Schnappschuss“ der Daten, keine automatische Aktualisierung der neuen Werte desselben Shared Data-Befehls. Stattdessen muss die PLC die Informationen erneut anfordern, indem ein neuer Wert im Shared Data-Befehlswort festgelegt wird.

Um aufeinanderfolgende Lesevorgänge durchzuführen, muss die PLC zwischen einem „Nullbefehl“ und einem „Lesebefehl“ im Shared Data-Befehlswort wechseln. Die Verarbeitung erfolgt am effizientesten, wenn die PLC den Terminalnamen, den Variablennamen und den Schreibwert (falls vorhanden) konfiguriert, während der „Nullbefehl“ eingestellt wird. Danach kann die PLC den Shared Data-Befehl auf „Lesen“ oder „Schreiben“ setzen.

In der **Shared Data-Referenz des IND570** finden Sie eine vollständige Liste der Shared Data-Felder.

6.6. I/O-Zuordnung im IND570 Profibus

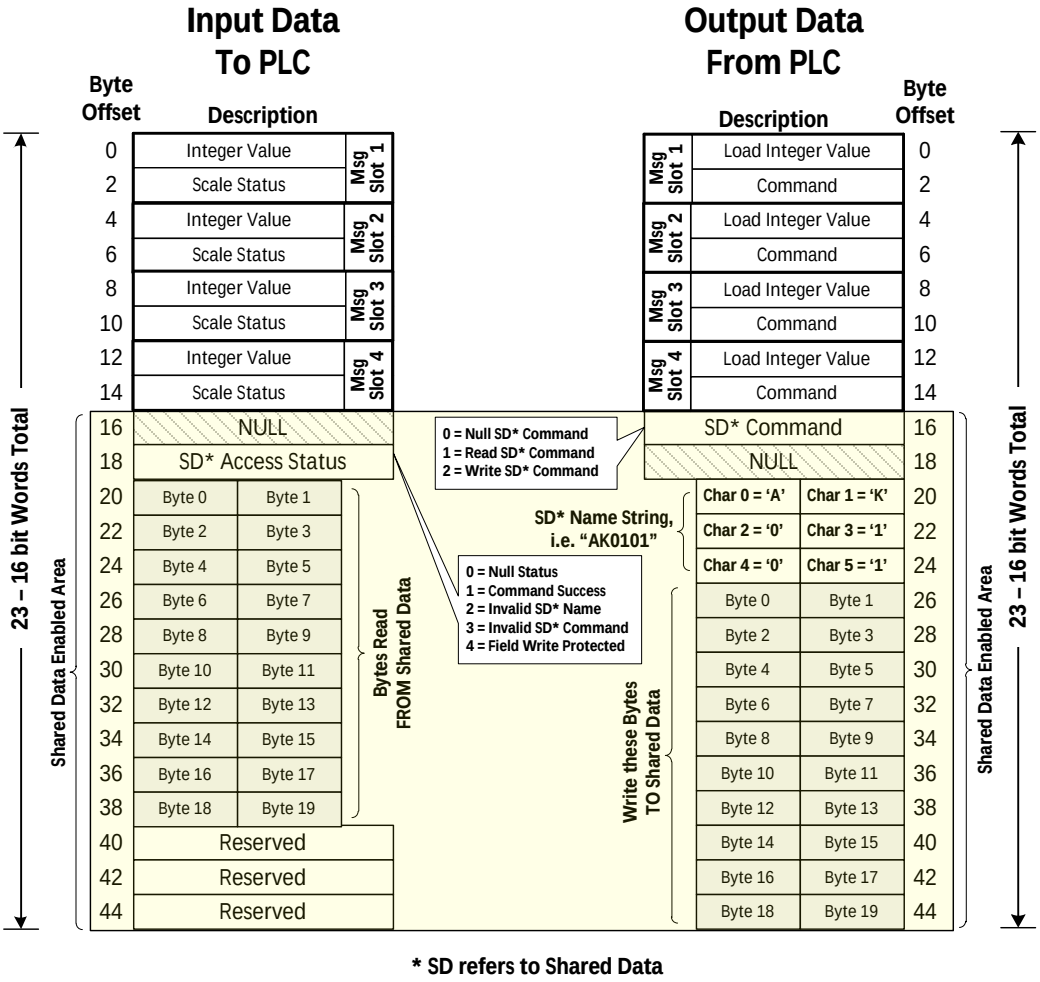


Abbildung 6-3: I/O-Zuordnung für Ganzzahl/Teilstriche

Abbildung 6-3 enthält eine Übersicht über die I/O-Zuordnung für die Terminals IND570, die für den PLC-Kommunikationsmodus Ganzzahl oder Teilstriche konfiguriert sind. Bei der Zuordnung der Ein- und Ausgänge belegt jeder Meldungsplatz jeweils 4 Bytes oder 2 Ganzzahlwörter. Bei der Konfiguration der Kommunikation der PLC sollte die geeignete GSD-I/O-Auswahl wie folgt getroffen werden:

1 Meldungsplatz = I/O 2 Wörter

2 Meldungsplätze = I/O 4 Wörter

3 Meldungsplätze = I/O 6 Wörter

4 Meldungsplätze = I/O 8 Wörter

Beachten Sie, dass bei der Aktivierung von Shared Data die durch die GSD-Konfiguration festgelegte I/O-Größe unabhängig von der Anzahl der konfigurierten Meldungsplätze immer „I/O 23 Wörter“ sein sollte (gilt nur für den Ganzzahl- und Teilstrichmodus!).

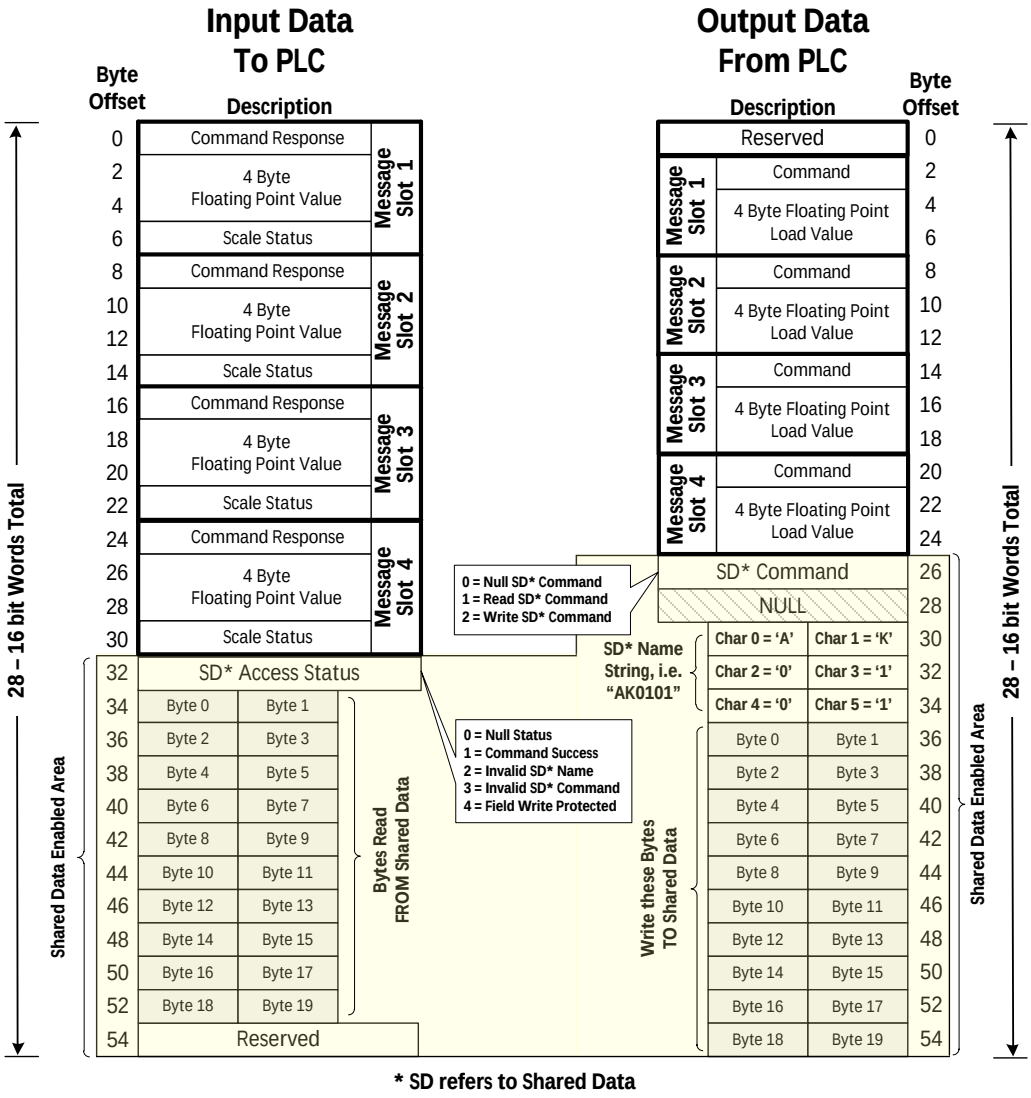


Abbildung 6-4: I/O-Zuordnung für Gleitpunkt

Die Tabelle mit der I/O-Zuordnung für Gleitpunktzahlen enthält die allgemeine I/O-Zuordnung für das Terminal IND570, das für den PLC-Kommunikationsmodus Gleitpunkt konfiguriert wurde. Jeder Meldungsplatz belegt 8 Bytes für den Eingangs- und 6 Bytes für den Ausgangsspeicher, wobei der Ausgang um 2 Bytes versetzt ist. Bei der Konfiguration der Kommunikation der PLC sollte die geeignete GSD-I/O-Auswahl wie folgt getroffen werden:

1 Meldungsplatz = I/O 4 Wörter

2 Meldungsplätze = I/O 8 Wörter

3 Meldungsplätze = I/O 12 Wörter

4 Meldungsplätze = I/O 16 Wörter

Beachten Sie, dass bei der Aktivierung von Shared Data die durch die GSD-Datei festgelegte I/O-Größe unabhängig von der Anzahl der konfigurierten Meldungsplätze immer „I/O 28 Wörter“ sein sollte (gilt nur für den Gleitpunktmodus!).

6.7. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle

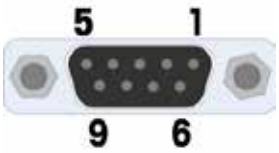
Das Terminal IND570 kann die diskreten Ausgänge direkt steuern und die diskreten Eingänge über die (digitale) PLC-Schnittstellenoption lesen. Systemintegratoren müssen berücksichtigen, dass die Aktualisierung der diskreten Ein- und Ausgänge des IND570 mit der A/D-Rate synchronisiert wird, nicht mit der I/O-Scanrate der PLC. Dies führt zu einer spürbaren Verzögerung beim Lesen der Eingänge oder beim Aktualisieren der Ausgänge durch die PLC im Vergleich zu den "echten" Signalen.

Die Verdrahtung der diskreten I/O finden Sie im **Installationshandbuch des Terminals IND570**. Beachten Sie, dass die Ausgänge im Terminal IND570 unter **Setup > Anwendung > Diskreter I/O** nicht zugeordnet sein dürfen, damit die PLC sie steuern kann.

6.8. Hardwarekonfiguration

6.8.1. Verdrahtung

Die Profibus-Optionsplatine des Terminals IND570 besitzt einen DB-9-Verbinder zum Anschluss an die Profibus-Netzwerkschnittstelle (Abbildung 6-5). Kabellänge, Kabeltyp und Kabelabschluss werden vom Profibus festgelegt. (Richtlinien zur Kabelausführung für die verschiedenen PLC finden Sie in den PLC-Unterlagen.)



Stift	Signal
1	Nicht verwendet
2	Nicht verwendet
3	RxD/TxD +
4	RTS
5	GND-Bus
6	+5 V-Bus
7	Nicht verwendet
8	RxD/TxD -
9	Nicht verwendet

HINWEISE:

1. **VERWENDEN SIE PASSENDE STECKER UND KABEL, DIE FÜR DIE PROFIBUS-VERBINDUNGEN EMPFOHLEN WERDEN.**
2. **ANDERE INFORMATIONEN FINDEN SIE IN DEN INTERNATIONALEN PROFIBUS-UNTERLAGEN.**

Abbildung 6-5: Profibus-Optionsplatine, DB-9-Verbinder

Für das IND570 für aggressive Umgebungen ist ein rechtwinkliger Stecker mit der Siemens Teilenummer 6ES7 972-0BA41-0XA0 erforderlich. Für das Frontplattenterminal kann entweder ein rechtwinkliger oder ein gerader Verbinder verwendet werden (METTLER TOLEDO Teilenummer 64054361). Abbildung 6-6 zeigt die Profibus-Optionsplatine in einem IND570-Gehäuse für aggressive Umgebungen.

Abbildung 6-6: Profibus-Optionsplatine im Terminalgehäuse für aggressive Umgebungen

6.9. Softwarekonfiguration

Das Terminal IND570 erkennt automatisch eine installierte Profibus-Optionsplatine und ergänzt die Setup-Parameter im Optionsblock. Um das Terminal für Profibus zu konfigurieren, rufen Sie das Setup-Menü auf und gehen Sie zu **Kommunikation > PLC > Profibus** (Abbildung 6-7).

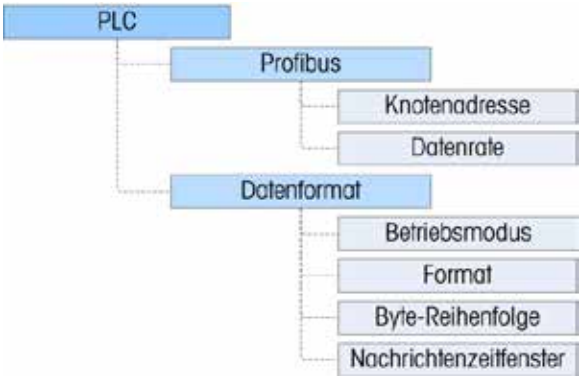


Abbildung 6-7: Profibus-Konfigurationsoptionen im IND570 Setup

6.9.1. Setup-Blöcke Profibus und Datenformat

6.9.1.1. Setup-Block Profibus

Im Setup-Block Profibus unter **Kommunikation > PLC > Profibus** kann festgelegt werden, wie die Profibus-Schnittstelle verwendet wird.

6.9.1.1.1. Knotenadresse

Geben Sie eine eindeutige Knotenadresse von 0–125 ein.

6.9.1.1.2. Shared Data

Hier können die Shared Data aktiviert oder deaktiviert werden.

6.9.1.2. Setup-Block Datenformat

Gehen Sie im Setup-Menü zu **Kommunikation > PLC Schnittstelle > Datenformat**. Die folgenden Felder sind für Profibus verfügbar.

6.9.1.2.1. Betriebsmodus

Der Betriebsmodus kann aus einer Dropdown-Liste ausgewählt werden. Sie haben folgende Optionen:

Kompatibilitätsmodus [Standard], IND560-Emulation

Je nach Auswahl der Byte-Reihenfolge (siehe Abschnitt 6.9.1.2.3., **Byte-Reihenfolge**) liefert der **Kompatibilitätsmodus** die gleiche Byte-Reihenfolge im diskreten Modus wie die METTLER TOLEDO-Terminals IND131/331 und IND780. Bei Auswahl der **IND560-Emulation** stimmen die übertragenen Bytes im diskreten Modus mit der für IND560 ausgewählten Byte-Reihenfolge überein. Die Festlegung der Byte-Reihenfolge im Terminal IND560 stimmt nicht mit der von IND131/331 und IND780 überein. Der IND560-Emulatiosmodus sollte nur gewählt werden, wenn Sie ein IND560 ersetzen **und** gleichzeitig die Programmierung der PLC nicht modifizieren.

6.9.1.2.2. Format

Wählen Sie das Format aus der Dropdown-Liste. Wählen Sie Teilstriche, Ganzzahl (Standard) oder Gleitpunkt.

6.9.1.2.3. Byte-Reihenfolge

Es gibt folgende Optionen: Standard, Byte Swap, Word Swap (Standard) und Double Word Swap. Die Definitionen finden Sie in Tabelle 6-2.

6.9.1.2.4. Meldungsplätze

Wählen Sie 1, 2, 3 oder 4 Plätze.

6.10. Fehlerbehebung

Wenn das IND570 nicht mit der PLC kommuniziert, gehen Sie wie folgt vor:

- Überprüfen Sie die Verdrahtung und die Netzwerkabschluss.
- Überprüfen Sie, ob die GSD-Datei von IND570 in die Netzwerkkonfiguration der PLC geladen wurde (selbst bei Verwendung des IND570-Emulationsmodus) und ob der Netzwerkknoten von IND570 für die Verwendung definiert wurde.
- Überprüfen Sie, ob die IND570-Einstellungen für den Datentyp und die Knotenadresse mit den Informationen in der PLC übereinstimmen und ob jedes IND570 eine eindeutige Knotenadresse besitzt.
- Überprüfen Sie, ob die I/O-Wortgröße in der PLC-Netzwerkkonfiguration mit der Konfiguration in IND570 übereinstimmt (siehe Abschnitt zur I/O-Zuordnung im Profibus). Achten Sie besonders darauf, ob die Shared Data-Option in der Konfiguration von IND570 aktiviert ist.
- Wenn die PLC-Schnittstellenplatine durch einen anderen Typ ersetzt wurde, zum Beispiel Ethernet/IP oder DeviceNet, sollte ein Master-Reset des IND570 durchgeführt werden. Wenden Sie sich an den Metter Toledo-Kundendienst, wenn Sie Hilfe benötigen.

- Um die Profibus-Schnittstelle zu ersetzen, wenden Sie sich an den Kundendienst von METTLER TOLEDO.

6.10.1. Status-LEDs

Die Profibus-Schnittstellenkarte besitzt vier Status-LED-Anzeigen, um die Kommunikation und den Fehlerstatus der Karte anzugeben. Abbildung 6-1 und Abbildung 6-2 zeigen die Position dieser LEDs, Abbildung 6-8 zeigt die Anordnung der LEDs auf der Karte. Tabelle 6-3 erläutert die Bedeutung der Anzeigen.

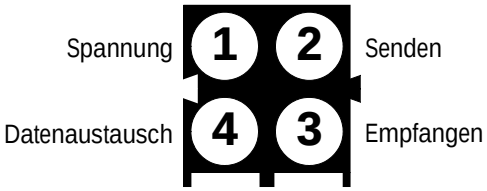


Abbildung 6-8: LED-Statusanzeigen der Profibus-Platine

Tabelle 6-3: LED-Statusanzeigen der Profibus-Platine

LED-Nummer	Zustand	Status
1 – Netzspannung	Aus:	Gerät ausgeschaltet
	Grün	Gerät eingeschaltet
2 – Sendestatus	Grün leuchtend	Daten werden gesendet
	Aus:	Es werden keine Daten gesendet; keine Spannung
3 - Empfangsstatus	Grün leuchtend	Daten werden empfangen
	Aus:	Es werden keine Daten empfangen; keine Spannung
4 – Datenaustausch	Grün leuchtend	Daten werden ausgetauscht
	Aus:	Es werden keine Daten ausgetauscht; keine Spannung

6.11. Anschlussbeispiele

Abbildung 6-10 zeigt einen Beispielbildschirm der IND570 Hardware-Konfiguration und die I/O-Überwachung in der Siemens Step 7-Software. Auf der Dokumentations-CD (Teilenummer 30205330) sind die vollständigen Versionen dieser Beispiele enthalten.

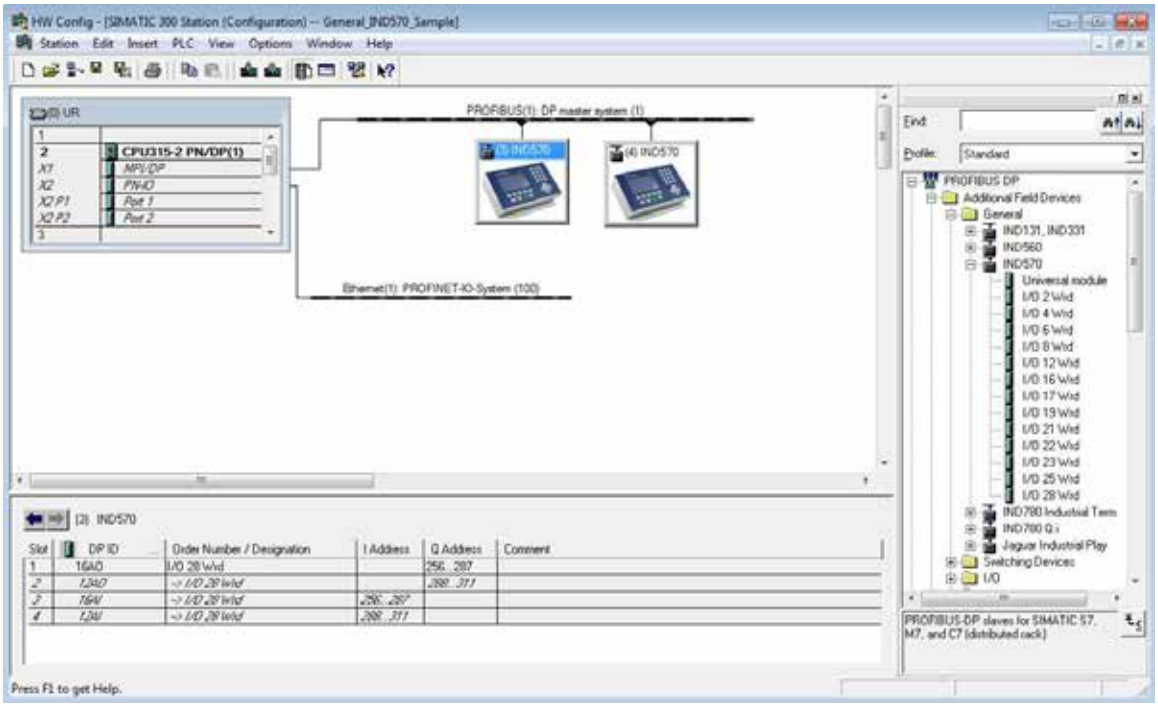


Abbildung 6-9: Hardware-Konfiguration

Die Hardware-Konfiguration bezieht sich auf das im Lieferumfang enthaltene Beispielprogramm. In diesem Beispiel ist ein IND570 im Gleitpunktmodus (GDS-Konfiguration „I/O 28 Wörter“) am Profibus-Knoten 3 konfiguriert, ein weiteres Terminal IND570 ist für den Ganzzahlmodus (GSD-Konfiguration „I/O 23 Wörter“) am Profibus-Knoten 4 konfiguriert.

Beide Knoten besitzen die beiden Konfigurationsdetails.

Shared Data	=	Enabled (Aktiviert)
Betriebsmodus	=	Compatibility Mode (Kompatibilitätsmodus)
Byte-Reihenfolge	=	Byte Swap
Meldungsplätze	=	4

6.12. PLC-Beispielprogramm

Zwei PLC-Beispielprogramme sind auf der Dokumentations-CD enthalten – eins für S7-315 PN/DP mit der Step 7-Version 5 (SP3) und eins für S7-1200 mit TIA Portal. Die beiden Beispiele sind im Wesentlichen gleich, und beide Programme enthalten zahlreiche Kommentare, die die Funktion

näher erläutern. Um es kurz zu fassen, werden hier nur die Hauptpunkte des Programms S7-315 erläutert.

Das Beispielprogramm demonstriert die Logik für die Verknüpfung mit einem IND570, das für die Formate Gleitpunkt oder Ganzzahl konfiguriert ist. Die Logik enthält auch Routinen, die Shared Data über die Profibus-Schnittstelle sowohl im Gleitpunkt- als auch im Ganzzahl-Datenformat aufrufen.

Das Beispielprogramm kann jederzeit ohne vorherige Mitteilung geändert werden. Unter **www.mt.com/IND5xx** können Sie sich die neueste Version des PLC-Beispielcodes herunterladen.

6.12.1. PLC-Hardware-Konfiguration

Für die ordnungsgemäße Funktion muss der PLC-Prozessor so konfiguriert werden, dass die Größe von Prozessabbildeingang und -ausgang 512 ist (siehe Abbildung 6-11).

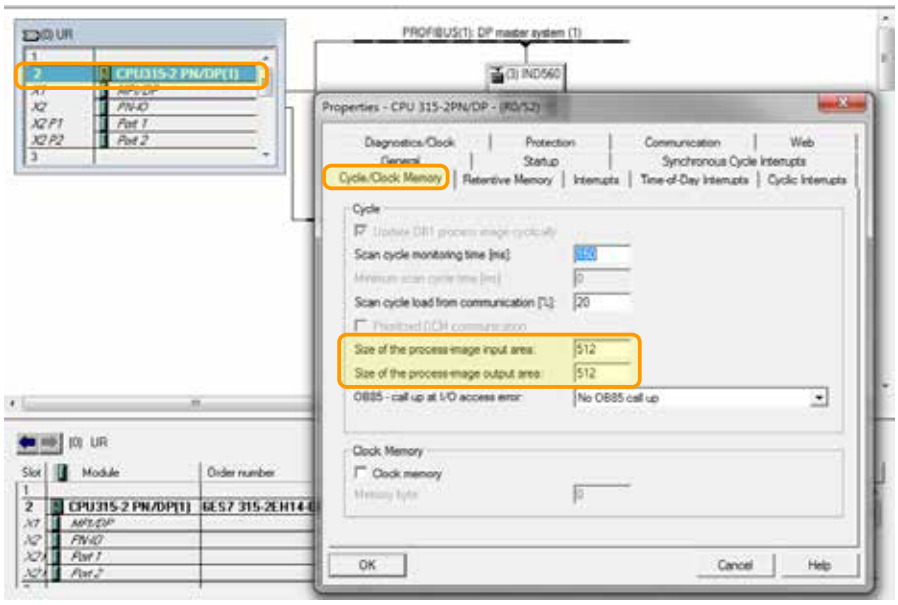


Abbildung 6-10: Objekteigenschaften von CPU315-2 PN/DP

6.12.2. Allgemeine Programmierknoten

Die folgenden Prinzipien sollten immer angewandt werden, um die Gültigkeit der Daten vor der Verwendung in einem Prozess zu gewährleisten. Beachten Sie, dass es verschiedene Prinzipien für verschiedene Modi (Gleitpunkt, Ganzzahl oder Teilstriche) gibt.

Im Gleitpunktmodus sollten die vom Terminal gelesenen Daten mit dem Bit Data_OK und den zwei Datenintegritäts-Bits gefiltert werden (siehe Abbildung 6-12).

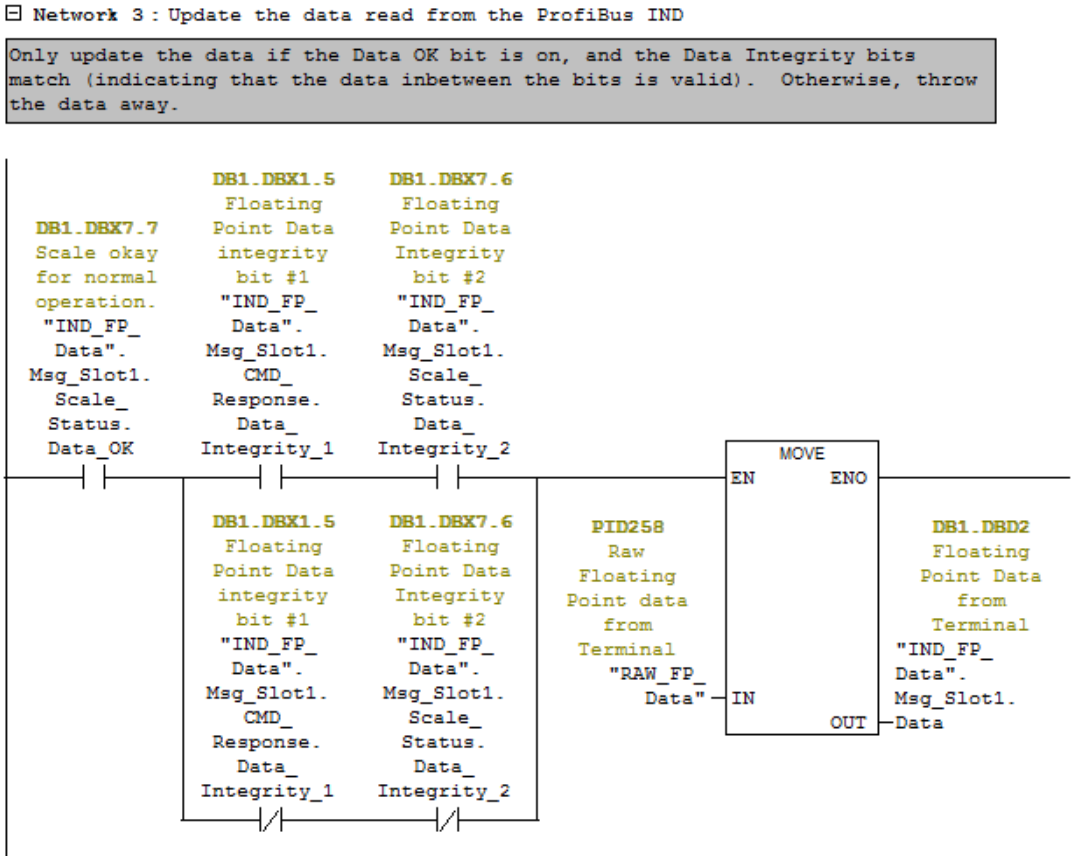


Abbildung 6-11: Filtern der gültigen Daten, Gleitpunktmodus

Wenn die Daten auf diese Weise gefiltert werden, wird sichergestellt, dass das Terminal sich in einem gültigen Betriebszustand befindet (Data_OK = 1) und dass die analoge Aktualisierung von der Wägezelle ordnungsgemäß abgeschlossen wurde, bevor die Daten gelesen wurden (Integrity_1 = Integrity_2). Werden diese Prüfungen nicht durchgeführt, kann es passieren, das ungültige Daten vom PLC-Programm verwendet werden.

Für den Ganzzahl- oder Teilstrichmodus sollte ein ähnlicher Filter entsprechend Abbildung 6-13 verwendet werden.

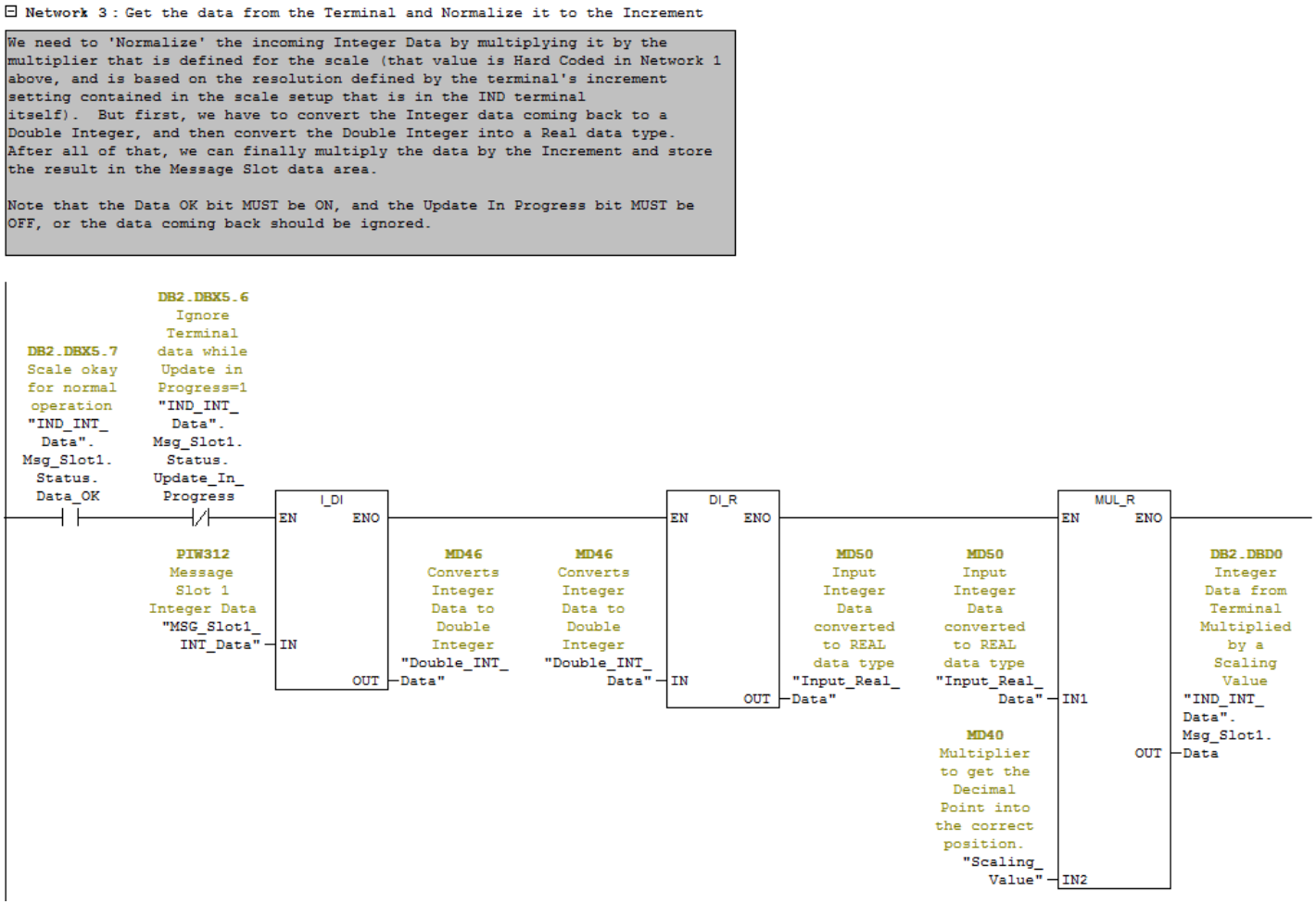


Abbildung 6-12: Filtern der gültigen Daten, Ganzzahl- oder Teilstrichmodus

In diesem Fall werden die Daten mit dem Bit Data_OK und mit dem Bit Update_In_Progress gefiltert, um sicherzustellen, dass die Daten vom Terminal gültig sind. Von dort werden sie in einen Gleitpunktwert konvertiert, indem zuerst die Konvertierung in eine 4 Byte-Ganzzahl erfolgt, die dann mit der Schrittweite multipliziert wird, um das Dezimalkomma richtig zu setzen.

6.12.3. Shared Data-Zugriff

Das Beispielprogramm zeigt zwei leicht verschiedene Methoden zum Aufrufen von Shared Data im Terminal. Die erste Methode verwendet vor allem eine Variablenzugriffstabelle und ein Logiknetzwerk (in Routine OB1) (siehe Abbildung 6-12).

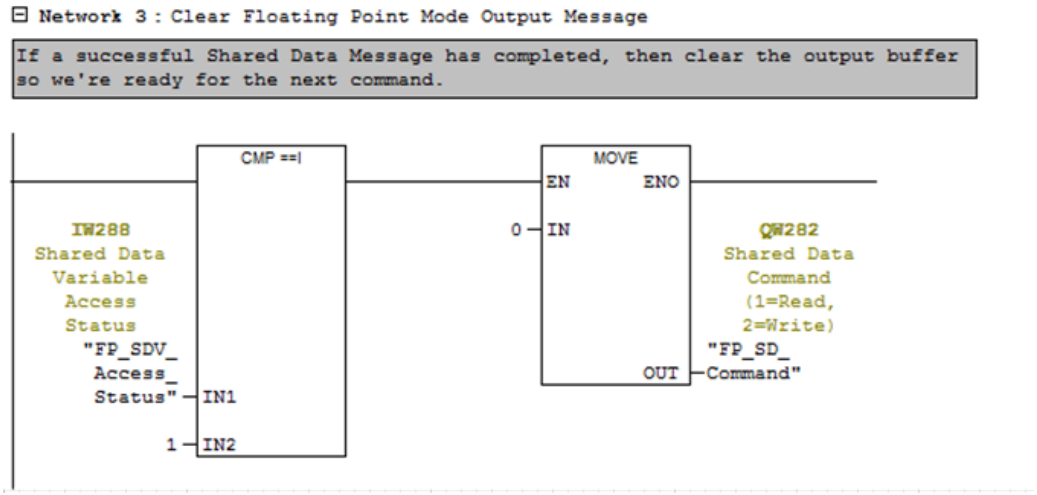


Abbildung 6-13: Shared Data-Zugriff, Methode 1

Die Netzwerklogik sucht nach dem Zugriffstatus der Shared Data, um eine erfolgreiche Transaktion anzuzeigen, und setzt dann den Shared Data-Befehl, der an das Terminal ausgegeben wird, auf null. Dies ist notwendig, um die Sequenz zwischen Befehlen zurückzusetzen, damit das Terminal rechtzeitig erkennt, dass ein neuer Befehl gesendet wurde. Mit dieser Logik ist die Variablenzugriffstabellenfunktion einfacher, da die Nullstellung der Befehle automatisch erfolgt und der Benutzer nicht selbst daran denken muss. Wenn ein Fehler auftritt (Shared Data-Zugriffstatus > 1), kann der Befehl nicht auf null gesetzt werden, sodass der Benutzer das Problem schneller erkennen kann.

Dies ist die empfohlene allgemeine Praxis mit Befehlen für den Shared Data-Zugriff, und es wird auch empfohlen, den Befehlsausgang mindestens 100 Millisekunden vor der Ausgabe eines neuen Befehls auf null zu lassen.

Eine PLC-Logik, die einen Shared Data-Zugriff ausführt, muss den Shared Data-Zugriffsstatus überwachen, um zu überprüfen:

1. ob der Befehl erfolgreich ausgeführt wurde (Status = 1).
2. oder ob ein Fehler aufgetreten ist (Status > 1) und ob Korrekturmaßnahmen erforderlich sind.

Im enthaltenen Programmbeispiel lautet die Variablenzugriffstabelle, mit der Shared Data manuell gelesen oder geschrieben werden kann, „FP_SDV_Access“ für den Gleitpunktmodus bzw. „INT_SDV_Access” für den Ganzzahlmodus. Da beide Tabellen im Wesentlichen gleich sind (außer bei der Speicherzuordnung), wird hier nur die Gleitpunkttabelle angegeben.

6.12.4. Ausgabe eines Shared Data-Lesebefehls

Um eine Shared Data-Variable zu lesen, führen Sie die in Abbildung 6-15 dargestellte und im Folgenden beschriebene Sequenz durch.

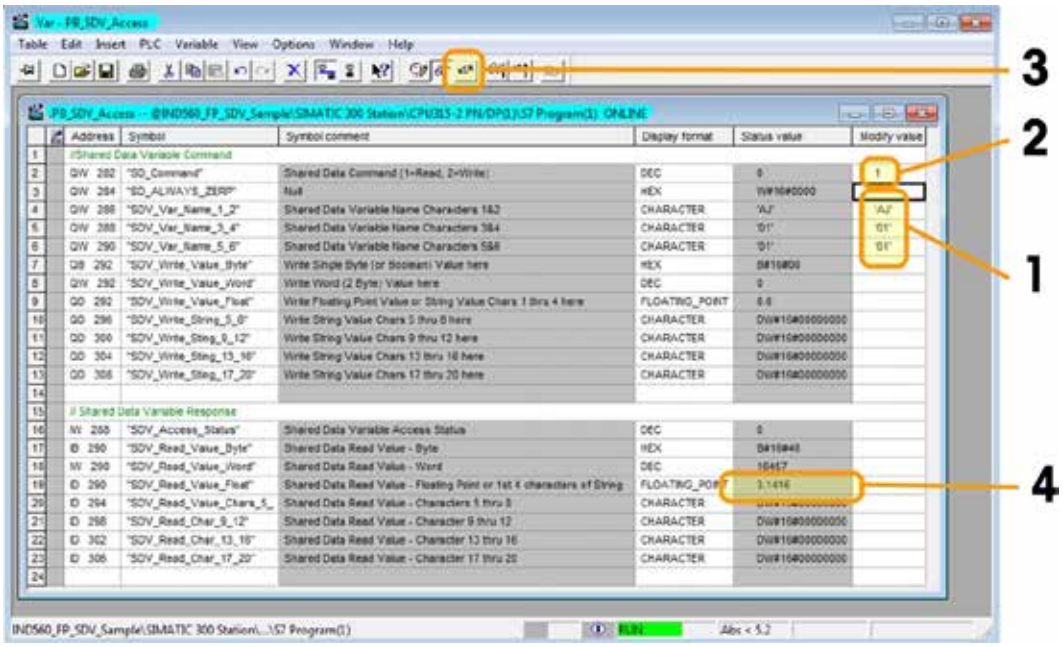


Abbildung 6-14: Sequenz zum Lesen einer Shared Data-Variable

1. Geben Sie die Zeichenkette des Shared Data-Variablennamens wie dargestellt in die nachfolgenden Adressen ein. Beginnen Sie dabei mit QW286.
2. Geben Sie den Befehl „Read Shared Data“ (Shared Data lesen) (1) in die Adresse QW282 ein.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Modify Variables“ (Variablen modifizieren), um die Änderungen in die PLC zu schreiben, die wiederum den Befehl an das IND570 sendet.
4. Das Ergebnis (Inhalt von AJ0101) wird im Eingangsbereich ab ID 290 angezeigt (für Gleitpunktwerte). In diesem Fall betrug der vom Terminal gelesene Wert 3,1416.

Wenn diese Sequenz abgeschlossen ist, ändert sich der Zugriffsstatus für Shared Data-Variablen bei erfolgreicher Ausführung des Befehls kurz in „1“. In diesem Fall setzt die Logik für die OB1-Routine (Abbildung 6-12) den Schreibbefehl aus dem Puffer sofort auf null, sodass das Terminal IND570 den Shared Data-Variablenzugriffsstatus auf null setzt. Wenn ein Fehler auftritt, wird der Befehl **nicht** auf null gesetzt, und der Shared Data-Status enthält den Fehler, der vom IND570 zurückgegeben wurde.

6.12.5. Ausgabe eines Shared Data-Schreibbefehls

Um eine Shared Data-Variable zu schreiben, führen Sie die in Abbildung 6-16 dargestellte und im Folgenden beschriebene Sequenz aus.

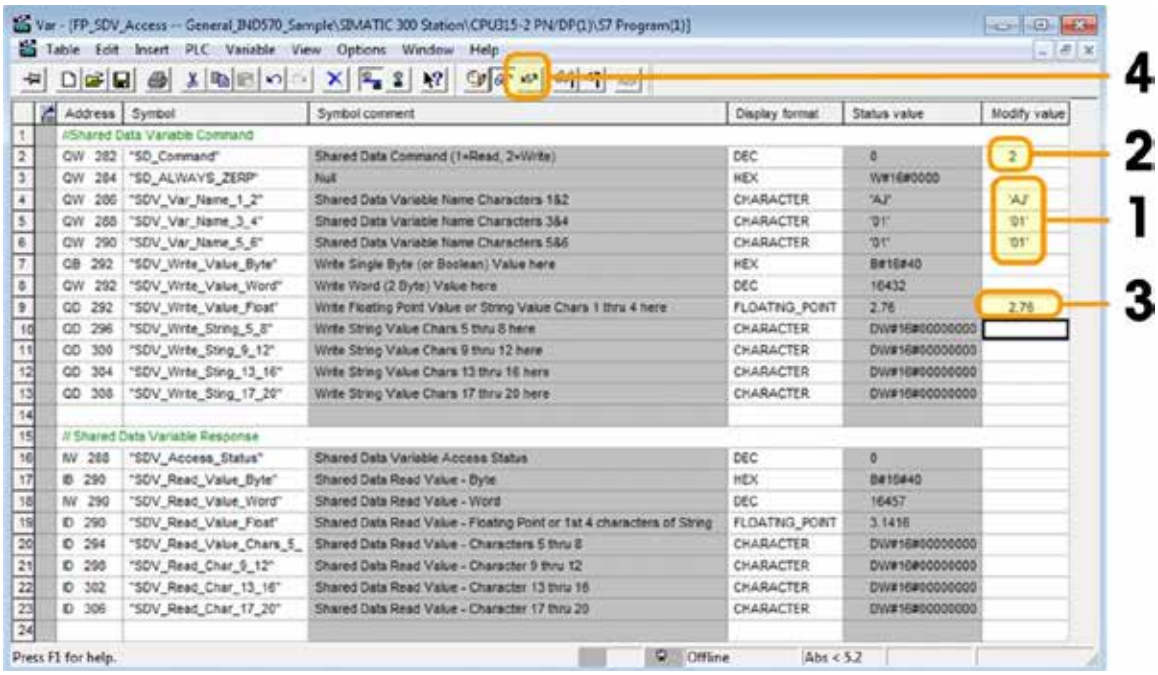


Abbildung 6-15: Sequenz für die Ausgabe eines Shared Data-Schreibbefehls

1. Geben Sie die Zeichenkette des Shared Data-Variablennamens wie dargestellt in die nachfolgenden Adressen ein. Beginnen Sie dabei mit QW286.
2. Geben Sie den Befehl „Write Shared Data“ (Shared Data schreiben) (2) in die Adresse QW282 ein.
3. Geben Sie den neuen in AJ0101 zu schreibenden Wert in QD292 ein.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Modify Variables“ (Variablen modifizieren), um die Änderungen in die PLC zu schreiben, die wiederum den Befehl an das IND570 sendet.

Um zu überprüfen, ob die Variable ordnungsgemäß geschrieben wurde, kann die vorher durchgeführte Lese-Routine wiederholt werden.

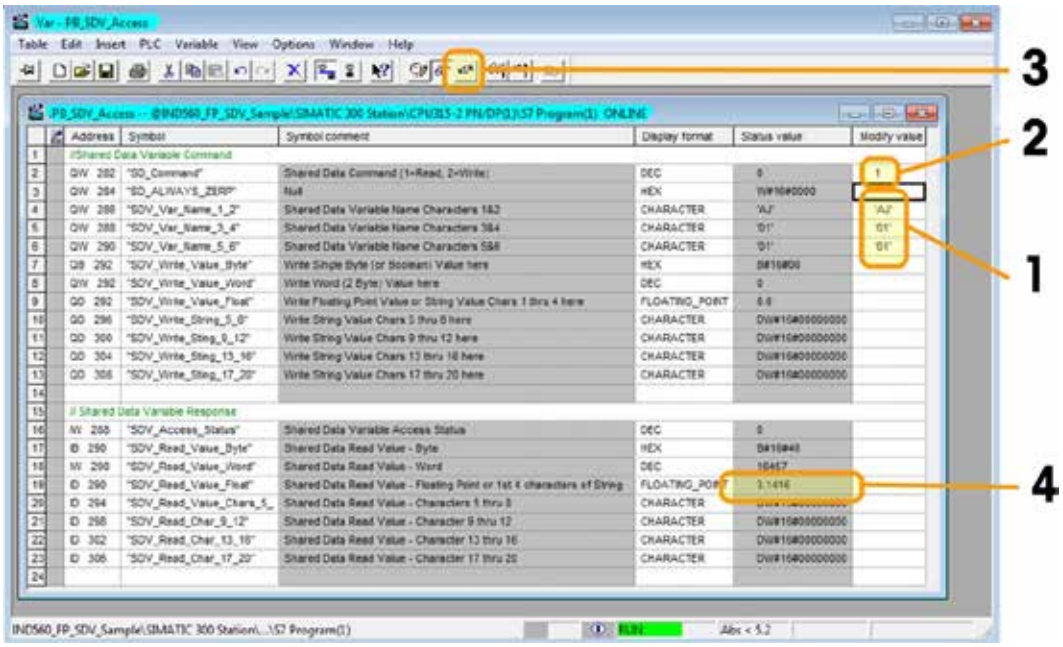


Abbildung 6-16: Wiederholung der Lesesequenz zur Überprüfung der Schreibdaten

1. Geben Sie die Zeichenkette des Shared Data-Variablennamens wie dargestellt in die nachfolgenden Adressen ein. Beginnen Sie dabei mit QW286.
2. Geben Sie den Befehl „Read Shared Data“ (Shared Data lesen) (1) in die Adresse QW282 ein.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Modify Variables“ (Variablen modifizieren), um die Änderungen in die PLC zu schreiben, die wiederum den Befehl an das IND570 sendet.
4. Das Ergebnis (Inhalt von AJ0101) wird im Eingangsbereich ab ID 290 angezeigt (für Gleitpunktwerte). In diesem Fall betrug der vom Terminal gelesene Wert 2,76 – der gleiche Wert wurde im vorhergehenden Beispiel geschrieben.

6.12.6. Shared Data-Zugriff über den PLC-Code

Die Beispielprogramme enthalten einen Leiter-Logikcode, um Shared Data vom Programm zu lesen und zu schreiben. Der Code für die Gleitpunkt-Speicherzuordnung der Shared Data befindet sich in FC2, der Code für die Ganzzahl-Speicherzuordnung in FC4.

Mit beiden Routinen kann das Programm den Shared Data-Variablennamen mit einem Zeichenarray in den jeweiligen Datenblockdateien spezifizieren. Für Gleitpunktzahlen lautet der Datenblock DB1 (für Ganzzahlen DB2), siehe folgende Abbildung.

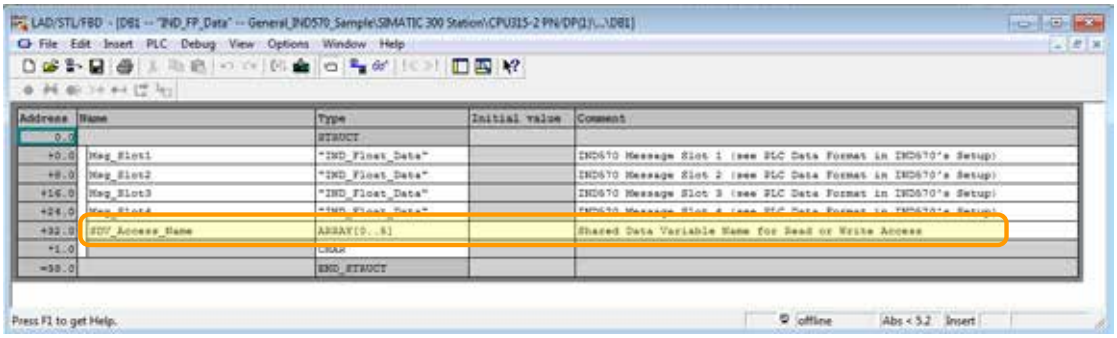


Abbildung 6-17: Shared Data-Zugriff mit PLC-Code

Um die Variable zu ändern, sollte das Programm einen neuen Shared Data-Variablennamen (mit ASCII-Zeichen) in dieses Array schreiben.

Es existiert eine separate Variablenzugriffstabelle für FC2 mit dem Namen FP_SDV_Access_Program (Abbildung 6-18). Es existiert eine weitere Variablenzugriffstabelle für FC4 (INT_SDV_Access_Program), um den Ganzzahlmodusprozess durchzuführen.

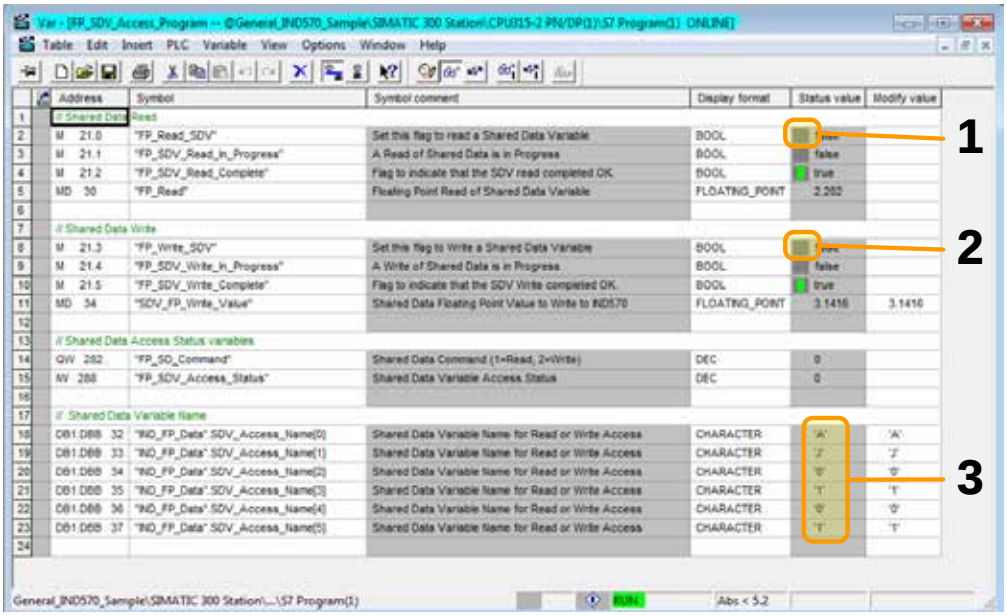


Abbildung 6-18: Shared Data-Variablenzugriffstabelle

1. Setzen Sie dieses Bit auf 1, um einen Lesevorgang auszulösen.
2. Setzen Sie dieses Bit auf 1, um einen Schreibvorgang auszulösen.
3. Aktualisieren Sie das DB1 Shared Data-Namenarray hier.

Bei Shared Data-Zugriffsroutinen innerhalb des Beispielprogramms sind vor allem die Zeitgeber zu beachten, die kontrollieren, wann der zuletzt ausgegebene Befehl auf null gesetzt wurde. Mit diesen Zeitgebern muss der Shared Data-Befehl für mindestens 100 Millisekunden auf null gesetzt sein, damit das Terminal erkennen kann, wann der nächste neue Befehl ausgegeben wird.

6.12.7. Shared Data-Zugriff: Schlussfolgerung

Fast alle Shared Data-Variablen können entsprechend der Darstellung in den vorgenannten Beispielen gelesen oder geschrieben werden. In dieser Hinsicht besitzt die Profibus-Schnittstelle weniger Einschränkungen als die meisten anderen Feldbus-Schnittstellen, die von IND570 unterstützt werden.

Es gibt jedoch eine Einschränkung, die zu beachten ist – die maximale Anzahl der Bytes, die von der PLC auf das IND570 geschrieben oder vom IND570 aus der PLC gelesen werden kann, ist auf 20 beschränkt. Dies gilt für alle Zeichenketten und Arrays.

A Die Formate Ganzzahl und Teilstrich

Wenn eines dieser beiden Formate ausgewählt wird, verwendet das IND570 in jedem Nachrichtenzeitfenster zwei 16-Bit-Datenwörter für den Eingang und zwei 16-Bit-Datenwörter für den Ausgang. Es können bis zu vier Zeitfenster verwendet werden, die Anzahl der Zeitfenster wird vom IND570 festgelegt. Die Eingangsdaten der PLC enthalten ein 16-Bit-Datenwort für die Gewichtsinformation der Waage sowie ein 16-Bit-Datenwort für die bitcodierten Statusinformationen für jedes Nachrichtenzeitfenster. Das IND570 sendet spezifische Gewichtsdaten an den PLC-Eingang, je nachdem, welche Ausgangsdaten es von der PLC erhält. Die Ausgangswörter der PLC bestehen aus einem 16-Bit-Ganzzahlwert, mit dem beispielsweise ein Tara- oder ein Ziel-Logikwert heruntergeladen werden kann, und einem 16-Bit-Datenwort für bitcodierte Befehlsinformationen.

Die Befehle „1, 2 oder 3 auswählen“ im Schreibwort 1 wählen den Datentyp aus, der an das Datenzeitfenster der Waage zurückgegeben wird. Jeder Datentyp kann von einem Ganzzahl- oder Teilstrichzeitfenster zurückgesendet werden, Befehle wie Tarieren, Löschen und Nullstellung können jedoch nur an das Zeitfenster 1 gesendet werden. (Dies gilt nur für den Ganzzahl-/Teilstrichmodus).

In Tabelle A-1 und Tabelle A-2 finden Sie detaillierte Informationen zu den Formaten Ganzzahl und Teilstrich. Beachten Sie, dass sich die Bezeichnung der „Lese- oder Schreibdaten“ auf die PLC bezieht, d. h., „Lesen“ bezieht sich auf die Eingangsdaten der PLC und „Schreiben“ auf die Ausgangsdaten der PLC.

Tabelle A-1: Lesen diskreter Daten im Ganzzahl- oder Teilstrichmodus – IND570 > PLC, pro Nachrichtenzeitfenster

Bitnummer	Erstes Wort	Zweites Wort
0	Siehe Hinweis 1	Target 1[2]
1		Target 2[2]
2		Target 2[2]
3		Comparator 5[3]
4		Comparator 4[3]
5		Comparator 3[3]
6		Comparator 2[3]
7		Comparator 1[3]
8		Enter Key[4]
9		Input 1[5]
10		Input 2[5]

Bitnummer	Erstes Wort	Zweites Wort
11		Input 3[5]
12		Motion[6]
13		Net Mode[7]
14		Update in Process[8]
15		Data OK[9]

Anmerkungen für Tabelle A-1

1 Das erste Wort ist ein 16-Bit-Ganzzahlwert, der das Bruttogewicht, das Nettogewicht, das angezeigte Gewicht, das Taragewicht oder das Trendgewicht darstellen kann. Die **Bits 0** bis **2** in dem 2. Ausgangswort der PLC beschreiben den Datentyp, der von der Anzeige gesendet wird.

2 Die **Bits 0, 1** und **2** des zweiten Wortes geben den Status der Zielwertvergleichslogik an. Im Materialtransfer-Modus steht **Bit 0** für Zuführung, **Bit 1** für schnelle Zuführung und **Bit 2** für Toleranz OK (innerhalb des Bereichs). Im Über-/Unter-Modus steht **Bit 0** für Unter, **Bit 1** für OK und **Bit 2** für Über. Eine aktivierte Bedingung wird durch die Einstellung des Bit auf „1“ angezeigt; eine deaktivierte Bedingung durch ein Bit „0“.

3 Die Komparator-Bits des zweiten Wortes geben den Status der verknüpften Komparator-Logik an; wenn das Bit auf „1“ gesetzt ist, ist der Komparatorstatus aktiviert; wenn das Bit auf „0“ gesetzt ist, ist der Komparatorstatus deaktiviert. Die Konfiguration der einzelnen Komparatoren legt fest, wann der Status „AKTIVIERT“ bzw. „DEAKTIVIERT“ ist.

4 **Bit 8** des zweiten Wortes ist auf „1“ gesetzt, wenn die Enter-Taste auf dem Anzeigetastenfeld gedrückt wird. Dieses Bit kann auf „0“ zurückgesetzt werden, indem der Status der **Bits 9, 10** und **11** des zweiten Ausgangswortes geändert wird.

5. Die **Bits 9, 10** und **11** des zweiten Wortes geben den Status der verknüpften Hardwareeingänge zur Anzeige an; diese sind 0.1.1, 0.1.2 und 0.1.3. Wenn der Eingang „AKTIVIERT“ ist, steht das dazugehörige Bit auf „1“.

6 **Bit 12** des zweiten Wortes; das Bewegungs-Bit wird auf „1“ gesetzt, wenn die Waage in Bewegung ist (instabil).

7 **Bit 13** des zweiten Wortes; das Nettomodus-Bit ist auf „1“ gesetzt, wenn sich die Waage im Nettomodus befindet (ein Tarawert erfasst wurde).

8 **Bit 14** des zweiten Wortes (Aktualisierung wird durchgeführt) steht auf „1“, wenn die Anzeige die Daten gerade an den PLC-Kommunikationsadapter sendet. Die PLC sollte alle Daten ignorieren, wenn das Bit auf „1“ gesetzt ist.

9 **Bit 15** des zweiten Wortes; das Bit Data_OK ist auf „1“ gesetzt, wenn die Anzeigebetriebsbedingungen normal sind. Das Bit wird beim Einschalten, bei der Konfiguration der Anzeige, bei Überkapazität oder bei einem Wert unter null auf „0“ gesetzt; wenn der x10-Anzeigemodus verwendet wird, befindet sich der Ganzzahlwert des ersten Wortes ebenfalls auf „0“. Die PLC sollte das Bit Data_OK in der IND570-Kommunikation stets überwachen und auch alle PLC-Daten auf Verbindungsfehler überprüfen, die möglicherweise in der PLC vorliegen (siehe dazu die Unterlagen der PLC), um die Gültigkeit der Daten in der PLC zu bestimmen.

Tabelle A-2: Schreiben diskreter Daten im Ganzzahl- oder Teilstrichmodus – PLC > IND570, pro Nachrichtenzeitfenster

Bitnummer	Erstes Wort	Zweites Wort [Waagenbefehl]
0	Siehe Hinweis 1	Select 1[2]
1		Select 2[2]
2		Select 3[2]
3		Load Tare nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
4		Clear Tare[4] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
5		Tare[5] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
6		Print[6] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
7		Zero[7] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
8		Start/Abort Target[8] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
9		Message Display Mode[9] nur 1. Nachrichtenzeitfenster
10		Message Display Mode[9] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
11		Message Display Mode[9] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
12		Output 1[10] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
13		Output 2[10] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
14		Output 3[10] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]
15		Load Target[11] nur 1. Nachrichtenzeitfenster[12]

Anmerkungen für Tabelle A-2

1 Das erste Wort ist ein 16-Bit-Ganzzahlwert, der einen Wert repräsentiert, der in die Anzeige heruntergeladen werden kann. Der Wert steht für einen Tara- oder Zielwert. Bei Verwendung des Teilstrichformats muss der Datensatz in der Anzahl der Teilstriche vorliegen und nicht als Ganzzahlgewichtswert. Ein Wert muss in das Wort geladen werden, bevor die **Bits 3** oder **15** im zweiten Wort festgelegt werden. Um den Zielwert zu laden, geben Sie zuerst den Wert in das erste Wort ein und aktivieren Sie anschließend Bit 15 (Load Target).

2 Die Auswahl-Bits ändern den Datentyp, der von der Anzeige im ersten Wort gesendet wird. Verwenden Sie einen Dezimalwert im binären Format in den **Bits 0, 1** und **2**, um die von der Anzeige gemeldeten Daten zu ändern. „0“ = Bruttogewicht, „1“ = Nettogewicht, „2“ = angezeigtes Gewicht, „3“ = Taragewicht, „4“ = Zielwert, „5“ = Trendgewicht; jeder Wert über 5 entspricht dem Bruttogewicht

3 Ein Wechsel von „0“ zu „1“ führt dazu, dass der Wert im ersten Wort in das Tara-Register der Anzeige geladen und die Anzeige in den Nettomodus gesetzt wird. Setzen Sie dieses Bit nur auf „1“, **nachdem** das erste Wort mit dem entsprechenden Wert geladen wurde.

4 Ein Wechsel von „0“ zu „1“ führt dazu, dass das Tara-Register der Anzeige auf „0“ und die Anzeige in den Bruttogewichtsmodus gesetzt wird.

5 Ein Wechsel von „0“ zu „1“ führt dazu, dass das Gewicht auf der Waage als Tarawert verwendet und die Anzeige in den Nettomodus gesetzt wird (entspricht einem Tara-Befehl). Beachten Sie, dass die Waage nicht skaliert wird, während die Waage „in Bewegung“ ist. Wenn die Anzeige nicht innerhalb von 3 Sekunden tariert wird, muss der Befehl erneut gesendet werden. Es hat sich in der Praxis bewährt, zunächst auf keine Bewegung zu prüfen

– Bit 12 des Eingangswortes 1 – „AUS“

6 Ein Wechsel von „0“ zu „1“ löst einen Druckbefehl aus.

7 Ein Wechsel von „0“ zu „1“ führt dazu, dass die Waage erneut auf null gesetzt wird, jedoch nur innerhalb der in der Waagenkonfiguration festgelegten Bereiche.

8 Ein Wechsel von „0“ zu „1“ führt dazu, dass die Zielwertlogik gestartet wird. Ein Wechsel von „1“ zu „0“ führt dazu, dass die Zielwertlogik abgebrochen wird. Die Verwendung der PLC in Verbindung mit dem Anzeigentastenfeld und/oder einer Ferneingabe wird nicht empfohlen, da unerwartete Ergebnisse auftreten können.

9 Die Bits des Nachrichtenanzeigemodus bewirken, dass Nachrichten auf der Anzeige über Softkey-Aufforderungen angezeigt werden – Nachrichten sind auf 20 Zeichen beschränkt. Die Verwendung der Anzeigemodus-Bits löscht das Enter-Tasten-Bit im zweiten Wort der Anzeigeausgangsdaten. Die Nachrichtenanzeigemodus-Bits bewirken, dass ein Wert in die Shared Data-Variable pd0119 geschrieben wird, die für Task Expert-Anwendungen zur Verfügung steht. Der Wechsel von „0“ zu einem Dezimalwert in binärer Form zu einem **Bit 9, 10** und **11** des zweiten Wortes initiiert die Nachrichtenereignisse.

Werden die Nachrichtenanzeige-Bits auf einen Wert „1“ gesetzt, werden die Zeichen in der Shared Data-Variable aw0101 angezeigt und die Variable pd0119 wird auf „1“ gesetzt.

Einstellung auf „2“ = Anzeige von aw0102 und pd0119 = „2“.

Einstellung auf „3“ = Anzeige von aw0103 und pd0119 = „3“.

Einstellung auf „4“ = Anzeige von aw0104 und pd0119 = „4“.

Einstellung auf „5“ = Anzeige von aw0105 und pd0119 = „5“.

Einstellung auf „6“ = Start der Eingabeaufforderungssequenz, pd0119 = „6“ und xc0134 = „1“.

Einstellung auf „7“ = Anzeige von pd0118 und pd0119 = „7“.

Die Nachrichtenanzeigemodus-Bits müssen wieder „0“ sein, bevor eine neue Nachricht angezeigt wird.

10 Die Ausgangs-Bits bewirken, dass der dazugehörige Hardware-Ausgang auf „EIN“ und „AUS“ gestellt wird. Dies sind nur die internen Ausgänge der Anzeige; 0.1.1, 0.1.2 und 0.1.3. Die Ausgangs-Bits überschreiben nicht die Hardware-Ausgänge, die von der Anzeigenlogik zur Konfiguration innerhalb der Anzeige verwendet werden. Die Einstellung eines Bits auf „1“ bewirkt, dass der Ausgang auf „EIN“ gesetzt wird; die Einstellung des Bits auf „0“ bewirkt, dass der Ausgang auf „AUS“ gesetzt wird.

11 Ein Wechsel von „1“ zu „0“ führt dazu, dass der Wert im ersten Wort in das Zielwertregister der Anzeige geladen und beim nächsten Start der Zielwertlogik verwendet wird. Setzen Sie dieses Bit nur auf „1“, **nachdem** das erste Wort mit dem entsprechenden Wert geladen wurde.

12 Dies sind Bit-Befehle an die Anzeige, die nur im ersten Nachrichtenzeitfenster funktionieren.

B Gleitpunktformat

B.1. Funktionsübersicht

Das Terminal IND570 verwendet Ganzzahlenbefehle der PLC, um die Eingangsdaten für das Gleitpunktgewicht auszuwählen. Das IND570 erkennt einen Befehl, wenn ein neuer Wert im Befehlswort des Nachrichtenzeitfensters angezeigt wird. Wenn der Befehl mit einem Gleitpunktwert (zum Beispiel: Laden eines Zielwertes) verknüpft ist, muss er in die Gleitpunktwert-Wörter geladen werden, bevor der Befehl ausgegeben wird. Sobald das IND570 einen Befehl erkennt, bestätigt es den Befehl durch Festlegung eines neuen Werts in den Befehlsbestätigungs-Bits des Befehlsantwortwortes der Waage. Außerdem meldet das IND570 der PLC, welcher Gleitpunktwert gesendet wird (über die Gleitpunkt-Eingangsanzeigen-Bits des Befehlsantwortwortes). Die PLC sollte warten, bis sie die Befehlsbestätigung vom IND570 erhält, bevor ein weiterer Befehl gesendet wird.

Das IND570 kann zwei Wertetypen an die PLC melden: Echtzeit- und statische Werte. Wenn die PLC einen Echtzeitwert anfordert, bestätigt das IND570 den Befehl der PLC einmal, sendet und aktualisiert jedoch den Wert bei jedem Aktualisierungszyklus der Schnittstelle. Wenn die PLC einen statischen Wert anfordert, bestätigt das IND570 den Befehl der PLC einmal und aktualisiert den Wert einmal. Das IND570 sendet weiter diesen Wert, bis es einen neuen Befehl von der PLC erhält. Brutto- und Nettogewicht sind Beispiele für Echtzeitdaten. Taragewicht, Zielwert, Zuführung und Toleranzwerte sind Beispiele für statische Daten.

Das IND570 kann eine Rotation von bis zu neun verschiedenen Echtzeitwerten senden. Die PLC sendet die Befehle an das IND570, um einen Wert in diese Rotation aufzunehmen. Sobald die Rotation festgelegt ist, muss die PLC das IND570 anweisen, die Rotation automatisch zu beginnen. Die PLC kann auch die Geschwindigkeit der Rotation steuern, indem das IND570 angewiesen wird, zum nächsten Wert zu wechseln. Wenn das IND570 aufgefordert wird, die Ausgangsdaten automatisch zu wechseln, schaltet es beim nächsten Aktualisierungszyklus der Schnittstelle zum nächsten Wert in der Reihe. (Der Aktualisierungszyklus der Schnittstelle besitzt eine Aktualisierungsrate von bis zu 20 Hz oder 58 Millisekunden.)

Die PLC steuert die Rotation durch abwechselndes Senden der Befehle zur Meldung des nächsten Feldes (1 und 2). Wenn die PLC zum nächsten Befehl wechselt, schaltet das IND570 zum nächsten Wert in der Rotationsreihenfolge. Das IND570 speichert die Rotation in den Shared Data, sodass die Rotation nach dem Ausschalten und Wiedereinschalten nicht wieder neu gestartet werden muss. Wenn die PLC keine Eingangsrotation festlegt, besteht die Standardeingangsrotation nur aus dem Bruttogewicht. Weitere Informationen finden Sie in den Beispielen für Gleitpunktbefehle in Tabelle B-5 bis Tabelle B-8. Der Umgang mit Zeichenketten und Gleitpunktdaten ist in den verschiedenen PLC-Typen verschieden. Das IND570 liefert Gleitpunktdaten in der Reihenfolge, in der sie in der Datenformatkonfiguration eingegeben wurden.

B.2. Gleitpunkt-Datenformat und Kompatibilität

Im Gleitpunktdatenformat tauschen die PLC und das IND570 das Gewicht, den Zielwert und die Taradaten im Gleitpunktformat mit einfacher Genauigkeit aus. Die IEEE-Norm für binäre Gleitpunktarithmetik, ANSI/IEEE-Norm 754-1985, legt das Format der Gleitpunktzahlen mit einfacher Genauigkeit fest. Das ist eine 32-Bit-Zahl mit einem 1-Bit-Vorzeichen, einem 8-Bit-Exponenten und einer 23-Bit-Mantisse. Der 8-Bit-Exponent mit Vorzeichen erlaubt die Skalierung der Gewichtsdaten. Die 23-Bit-Mantisse ermöglicht die Darstellung von 8 Millionen einzelnen Zählern.

Obwohl die Gleitpunktzahl eine höhere nummerische Genauigkeit und Flexibilität bietet als Ganzzahlgewichtsanzeigen, ist diese Option dennoch beschränkt. Die Gewichtsdarstellung ist möglicherweise nicht genau, besonders bei Gewichtsfeldern mit erweiterter Auflösung für hochgenaue Waagen.

Es gibt zwei Datenintegritäts-Bits, mit denen das IND570 die Datenintegrität bei der Kommunikation mit der PLC aufrecht erhält. Ein Bit befindet sich im Anfangswort der Daten; das zweite im Abschluss-Byte der Daten für einen Waagenplatz. Das PLC-Programm muss überprüfen, ob beide Datenintegritäts-Bits die gleiche Polarität für die Daten im Waagenplatz haben, andernfalls sind sie ungültig. Es ist möglich, dass das PLC-Programm verschiedene aufeinander folgende ungültige Lesevorgänge erkennt, wenn das Terminal unaufgefordert Gewichtsaktualisierungen an die PLC sendet. Falls das PLC-Programm diesen Zustand erkennt, muss es einen neuen Befehl an das Terminal senden.

Die PLC-Programme von Allen-Bradley SLC verwenden keine speziellen Prüfungen für die Gültigkeit der Gleitpunktdaten.

Der Umgang mit Zeichenketten und Gleitpunktdaten ist in den verschiedenen PLC-Generationen von Allen-Bradley verschieden.

B.3. Definitionen für das Gleitpunktdatenformat

Die Tabellen B-1 bis B-4 enthalten detaillierte Informationen zum Gleitpunktdatenformat. Lesedaten beziehen sich auf die Eingangsdaten der PLC, Schreibdaten auf die Ausgangsdaten der PLC.

Tabelle B-1: Lesen diskreter Daten im Gleitpunktmodus – IND570 > PLC-Eingang, pro Nachrichtenzeitfenster

Bitnummer	1. Wort Befehlsantwort	2. Wort FP-Wert	3. Wort FP-Wert	4. Wort Waagenzustand
0	RESERVIERT	Siehe Hinweis 4	Siehe Hinweis 4	Target 1[5]
1				Comparator 1[6]
2				Target 2[5]
3				Comparator 2[6]
4				Target 3[5]
5				Always = 1
6				TE bit 1[7]

Bitnummer	1. Wort Befehlsantwort	2. Wort FP-Wert	3. Wort FP-Wert	4. Wort Waagenzustand
7				TE bit 2[7]
8	FP Input Indicator 1[1]			Enter Key[8]
9	FP Input Indicator 2[1]			Input 1[9]
10	FP Input Indicator 3[1]			Input 2[9]
11	FP Input Indicator 4[1]			Input 3[9]
12	FP Input Indicator 5[1]			Motion[10]
13	Data integrity1[2]			Net Mode[11]
14	Command Ack 1[3]			Data Integrity 2[2]
15	Command Ack 2[3]			Data OK[12]

Hinweise für Tabelle B-1

1 Mit den Gleitpunktanzeige-Bits (Bits 8-12 des 1. Wortes) wird bestimmt, welcher Typ von Gleitpunktdaten oder anderen Daten im zweiten oder dritten Wort gesendet wird. Informationen zu diesen Bits im Dezimalformat finden Sie in der Gleitpunkt-Anzeigetabelle.

2 Mit den Datenintegritäts-Bits (**Bit 13 des 1. Wortes** und **Bit 14** des 4. Wortes) wird sichergestellt, dass die Kommunikation und die Daten immer noch gültig sind. Diese beiden Bits werden für eine Aktualisierung von der Anzeige auf „1“ gesetzt. Für die nächste Aktualisierung von der Anzeige werden sie dann auf „0“ gesetzt. Diese Statusänderung erfolgt bei jeder Aktualisierung und ist konstant, solange die Kommunikationsverbindung nicht unterbrochen wird.

3 Die Befehlsbestätigungs-Bits des ersten Worts (**Bits 14** und **15**) werden von der Anzeige verwendet, um die PLC darüber zu informieren, dass ein neuer Befehl eingegangen ist. Die Dezimalwerte dieser Bits rotieren sequenziell von 1 bis 3, solange ein Befehl gesendet wird, der nicht „0“ ist (3. Ausgangswort). Der Dezimalwert dieser Bits ist „0“, wenn das 3. Ausgangswort (PLC-Ausgangsbefehlswort) ein „0“-Dezimalwert ist.

4 Das zweite und dritte Wort enthalten 32-Bit-Gleitpunktdaten mit einfacher Genauigkeit. Die Daten können die verschiedenen Waagengewichtsdaten oder Konfigurationsdaten darstellen. Das PLC-Ausgangsbefehlswort bestimmt, welche Daten gesendet werden.

5 Das vierte Wort (**Bits 0, 2** und **4**) geben den Status der Zielwertvergleichslogik an. Im Materialtransfer-Modus steht **Bit 0** für Zuführung, **Bit 2** für schnelle Zuführung und **Bit 4** für Toleranz OK (innerhalb des Bereichs). Im Über-/Unter-Modus steht **Bit 0** für Unter, **Bit 2** für OK und **Bit 4** für Über. Eine aktivierte Bedingung wird durch die Einstellung des Bit auf „1“ angezeigt; eine deaktivierte Bedingung durch ein Bit „0“.

6 Das vierte Wort; Komparator-Bits geben den Status der verknüpften Komparator-Logik an; wenn das Bit auf „1“ gesetzt ist, ist der Komparatorstatus aktiviert; wenn das Bit auf „0“ gesetzt ist, ist der Komparatorstatus deaktiviert. Die Konfiguration der einzelnen Komparatoren legt fest, wann der Status „AKTIVIERT“ bzw. „DEAKTIVIERT“ ist.

7 Das vierte Wort; TE-**Bit 1** beschreibt den Zustand der Shared Data-Variable ac0101. TE-**Bit 2** beschreibt den Status der Shared Data-Variable ac0102. Eine Task Expert (TE)-Anwendung kann mit diesen Bits die PLC anweisen, ein Verfahren oder eine Funktion auszuführen.

8 Das **Bit 8** des vierten Wortes ist auf „1“ gesetzt, wenn die Enter-Taste auf dem Tastenfeld der Anzeige gedrückt wurde. Das Bit kann auf „0“ zurückgesetzt werden, in dem der Befehl 75 (Dezimalschreibweise) im PLC-Ausgangsbefehlswort gesendet wird.

9 Die **Bits 9, 10** und **11** des vierten Wortes geben den Status der dazugehörigen Hardwareeingänge zur Anzeige an; diese sind 0.1.1, 0.1.2 und 0.1.3. Wenn der Eingang „AKTIVIERT“ ist, steht das dazugehörige Bit auf „1“.

10 **Bit 12** des vierten Wortes; das Bewegungs-Bit ist auf „1“ gesetzt, wenn die Waage in Bewegung ist.

11 **Bit 13** des vierten Wortes; das Nettomodus-Bit ist auf „1“ gesetzt, wenn sich die Waage im Nettomodus befindet (ein Tarawert erfasst wurde).

12 **Bit 15** des vierten Wortes; das Bit Data_OK ist auf „1“ gesetzt, wenn die Anzeigebetriebsbedingungen normal sind. Das Bit wird beim Einschalten, bei der Konfiguration der Anzeige, bei Überkapazität, bei einem Wert unter null sowie bei Verwendung des x10-Anzeigemodus auf „0“ gesetzt. Die PLC sollte das Bit Data_OK in der IND570-Kommunikation stets überwachen und auch alle PLC-Daten auf Verbindungsfehler überprüfen, die möglicherweise in der PLC vorliegen (siehe dazu die Unterlagen der PLC), um die Gültigkeit der Daten in der PLC zu bestimmen.

HINWEIS FÜR IND570x : Wenn die Kommunikation zwischen IND570x und ACM500 unterbrochen wird, ist das Bit Data_OK nicht betroffen und bleibt beim letzten übertragenen Status.

Tabelle B-2: Eingangsinformationen für den Gleitpunktmodus

Dez	Daten	Dez	Daten	Dez	Daten
0	Bruttogewicht [1]	11	Tiefpassfilterfrequenz	22	Einwägen +Toleranzwert [3]
1	Nettogewicht [1]	12	Sperrfilterfrequenz	23	Einwägen -Toleranzwert [3]
2	Taragewicht [1]	13	Zielwert [3]	24	Auswägen Zielwert [3]
3	Feines Bruttogewicht [1]	14	+ Toleranzwert [3]	25	Auswägen, feiner Zuführungswert [3]
4	Feines Nettogewicht [1]	15	Feiner Zuführungswert [3]	26	Auswägen, Nachstromwert [3]
5	Feines Taragewicht [1]	16	-Toleranzwert [3]	27	Auswägen +Toleranzwert [3]
6	Trendgewicht[1]	17	Nachstromwert [3]	28	Auswägen -Toleranzwert [3]
7	Benutzerdefiniertes Feld Nr. 1	18	Primäre Einheiten, geringe Schrittweite	29	Letzter Fehlercode der Anzeige
8	Benutzerdefiniertes Feld Nr. 2 [2]	19	Einwägen Zielwert [3]	30	Datenantwortbefehl nicht erfolgreich
9	Benutzerdefiniertes Feld Nr. 3	20	Einwägen feiner Zuführungswert [3]	31	Ungültiger Befehl
10	Benutzerdefiniertes Feld Nr. 4 [2]	21	Einwägen, Nachstromwert [3]		

Hinweise für Tabelle B-2

1 Die Daten werden bei jeder Anzeigenaktualisierung aktualisiert.

2 Die Daten sind ASCII-Zeichen und auf die ersten 4 Zeichen beschränkt.

3 Wert, der in den Zielwertregistern steht, jedoch kein aktiver Zielwert ist.

Tabelle B-3: Schreiben diskreter Daten im Gleitpunktmodus – PLC >> IND570, pro Nachrichtenzeitfenster

Bitnummer	1. Wort [Waagenbefehl]	2. Wort	3. Wort
0	Siehe Hinweis 1	Siehe Hinweise 2 und 3	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			

Hinweise für Tabelle B-3

1 Das erste Wort ist ein 16-Bit-Ganzzahlwert und wird zum Senden von Befehlen an die Anzeige verwendet. Die Befehle werden verwendet, um:
   - die Anzeige anzuweisen, einen spezifischen Datentyp in Wort 2 und 3 zu senden. Beispiele sind Bruttogewicht, Nettogewicht, +Toleranzwert usw.
   - die Anzeige anzuweisen, die Gleitpunktdaten im zweiten und dritten Wort für einen Tarawert, Zielwert oder anderen Wert zu laden.
   - die Anzeige anzuweisen, interne Ausgänge zu aktivieren oder eine Funktion auszuführen, zum Beispiel Tara löschen, drucken, tarieren, Wägevorgang starten usw.

2 Das zweite und dritte Wort repräsentieren einen 32-Bit-Gleitpunktwert mit einfacher Genauigkeit, der zum Herunterladen eines Tarawerts, eines Zielwerts oder eines anderen Wertes zur Anzeige verwendet wird.

3 Nicht alle Befehle erfordern einen Gleitpunktwert im zweiten und dritten Wort.

Tabelle B-4: PLC-Ausgangsbefehlstabelle (nur Gleitpunkt)

Dez	Hex	Befehl	SD-Name
0	0	Nächstes Rotationsfeld bei nächster A/D-Aktualisierung senden [1]	
1	1	Nächstes Rotationsfeld senden [1,3]	
2	2	Nächstes Rotationsfeld senden [1,3]	
3	3	Rotation zurücksetzen (abbrechen)	
10	A	Bruttogewicht senden [2]	
11	B	Nettogewicht senden [2]	
12	C	Taragewicht senden [2]	
13	D	Feines Bruttogewicht senden [2]	
14	E	Feines Nettogewicht senden [2]	
15	F	Feines Taragewicht senden [2]	
16	10	Trendgewicht senden [2]	
17	11	Benutzerdefinierten Gleitpunktwert Nr. 1 senden [2,5]	aj0101
18	12	Benutzerdefinierten Zeichenkettenwert Nr. 2 senden [2,4,5]	ak0101
19	13	Tiefpassfilterfrequenz senden [2,5]	
20	14	Sperrfilterfrequenz senden [2]	
21	15	Zielwert senden [2,5]	
22	16	(+) Toleranzwert senden [2,5]	
23	17	Feine Zuführung senden [2,5]	
24	18	(-) Toleranzwert senden [2,5]	
25	19	Nachstromwert senden [5]	
27	1B	Benutzerdefinierten Gleitpunktwert Nr. 3 senden [5]	aj0102
28	1C	Benutzerdefinierten Zeichenkettenwert Nr. 4 senden [5]	ak0102

Dez	Hex	Befehl	SD-Name
30	1E	Primäre Einheiten senden [5]	
40	28	Bruttogewicht zur Rotation hinzufügen [7]	
41	29	Nettogewicht zur Rotation hinzufügen [7]	
42	2A	Taragewicht zur Rotation hinzufügen [7]	
43	2B	Feines Bruttogewicht zur Rotation hinzufügen [7]	
44	2C	Feines Nettogewicht zur Rotation hinzufügen [7]	
45	2D	Feines Taragewicht zur Rotation hinzufügen [7]	
46	2E	Trendgewicht zur Rotation hinzufügen [7]	
47	2F	Benutzerdefinierten Wert Nr. 1 zur Rotation hinzufügen [7]	aj0101
48	30	Benutzerdefinierten Wert Nr. 2 zur Rotation hinzufügen [7]	ak0101
60	3C	Programmierbaren Tarawert laden [6]	
61	3D	Drucktastentarabefehl [7]	
62	3E	Löschbefehl [7]	
63	3F	Druckbefehl [7]	
64	40	Nullstellungsbefehl [7]	
68	44	Auslöser 1-Befehl [7]	
69	45	Auslöser 2-Befehl [7]	
70	46	Auslöser 3-Befehl [7]	
71	47	Auslöser 4-Befehl [7]	
72	48	Auslöser 5-Befehl [7]	
73	49	Tiefpassfilterfrequenz einstellen [6]	
74	4A	Sperrfilterfrequenz einstellen [6]	

Dez	Hex	Befehl	SD-Name
75	4B	Enter-Taste zurücksetzen (löschen) [7]	
80	50	Anzeigemeldung löschen [7,8]	
81	51	Anzeigemeldung 1 [7,8]	
82	52	Anzeigemeldung 2 [7,8]	
83	53	Anzeigemeldung 3 [7,8]	
84	54	Anzeigemeldung 4 [7,8]	
85	55	Anzeigemeldung 5 [7,8]	
86	56	Anzeigemeldung 6 [7,8]	
87	57	Anzeigemeldung 7 [7,8]	
88	58	Gewichtsanzeige deaktivieren [7]	
89	59	Gewichtsanzeige aktivieren [7]	
90	5A	Diskreten Ausgang 0.1.1 auf „EIN“ setzen [7]	di0105
91	5B	Diskreten Ausgang 0.1.2 auf „EIN“ setzen [7]	di0106
92	5C	Diskreten Ausgang 0.1.3 auf „EIN“ setzen [7]	di0107
93	5D	Diskreten Ausgang 0.1.4 auf „EIN“ setzen [7]	di0108
100	64	Diskreten Ausgang 0.1.1 auf „AUS“ setzen [7]	di0105
101	65	Diskreten Ausgang 0.1.2 auf „AUS“ setzen [7]	di0106
102	66	Diskreten Ausgang 0.1.3 auf „AUS“ setzen [7]	di0107
103	67	Diskreten Ausgang 0.1.4 auf „AUS“ setzen [7]	di0108
110	6E	Zielwert einstellen [6]	
111	6F	Zielwert für feine Zuführung einstellen [6]	
112	70	- Toleranzwert einstellen [6]	
114	72	Zielwertvergleich starten [7]	
115	73	Zielwertvergleich abbrechen [7]	

Dez	Hex	Befehl	SD-Name
116	74	Bruttogewicht für Zielwert verwenden [7]	
117	75	Nettogewicht für Zielwert verwenden [7]	
119	77	Einwägen beginnen [7,10]	
120	78	Auswägen beginnen [7,10]	
121	79	Zielwertverriegelung aktivieren [7]	
122	7A	Zielwertverriegelung deaktivieren [7]	
123	7B	Zielwertverriegelung zurücksetzen [7]	
124	7C	Nachstromwert einstellen [6]	
131	83	(+) Toleranzwert einstellen [6]	
160	A0	Waagenkonfiguration anwenden (neu initialisieren) [7, 9]	
162	A2	Anzeigentara deaktivieren (nur IDNet) [7]	
163	A3	Anzeigentara aktivieren (nur IDNet) [7]	
170	AA	Zielwert für das Einwägen festlegen [6,10,11]	af0161
171	AB	Feiner Zuführungswert für das Einwägen festlegen [6,10,11]	af0163
172	AC	Nachstromwert für das Einwägen festlegen [6,10, 1]	af0162
173	AD	+Toleranzwert für das Einwägen festlegen [6,10,11]	af0164
174	AE	-Toleranzwert für das Einwägen festlegen [6,10,11]	af0165
175	AF	Zielwert für das Auswägen festlegen [6,10,11]	af0151
176	B0	Feiner Zuführungswert für das Einwägen festlegen [6,10,11]	af0153
177	B1	Nachstromwert für das Auswägen festlegen [6,10,11]	af0152
178	B2	+Toleranzwert für das Auswägen festlegen [6,10,11]	af0154

Dez	Hex	Befehl	SD-Name
179	B3	-Toleranzwert für das Auswägen festlegen [6,10,11]	af0155
180	B4	Zielwert für das Einwägen senden [6,10]	
181	B5	Feinen Zuführungswert für das Einwägen senden [6,10]	
182	B6	Nachstromwert für das Einwägen senden [6,10]	
183	B7	+Toleranzwert für das Einwägen senden [6,10]	
184	B8	-Toleranzwert für das Einwägen senden [6,10]	
185	B9	Zielwert für das Auswägen senden [6,10]	
186	BA	Feinen Zuführungswert für das Auswägen senden [6,10]	
187	BB	Nachstromwert für das Auswägen senden [6,10]	
188	BC	+Toleranzwert für das Auswägen senden [6,10]	
189	BD	-Toleranzwert für das Auswägen senden [6,10]	
190	BE	Alle Einwägewerte zur Rotation hinzufügen [6,10]	
191	BF	Alle Auswägewerte zur Rotation hinzufügen [6,10]	
192	C0	OK-Taste auslösen [7]	ac0109
193	C1	Enter-Taste auslösen [7]	xc0130
194	C2	Einwägepause auslösen [7,10]	
195	C3	Einwägen fortsetzen	ac0101
196	C4	Einwägen abbrechen [7,10]	
197	C5	Auswägepause auslösen [7,10]	

Dez	Hex	Befehl	SD-Name
198	C6	Auswägen fortsetzen [7,10]	ac0102
199	C7	Auswägen abbrechen [7,10]	
210	D2	Grenzwert für Komparator 1 festlegen	
211	D3	Oberen Grenzwert für Komparator 1 festlegen	
212	D4	Grenzwert für Komparator 2 festlegen	
213	D5	Oberen Grenzwert für Komparator 2 festlegen	
214	D6	Grenzwert für Komparator 3 festlegen	
215	D7	Oberen Grenzwert für Komparator 3 festlegen	
216	D8	Grenzwert für Komparator 4 festlegen	
217	D9	Oberen Grenzwert für Komparator 4 festlegen	
218	DA	Grenzwert für Komparator 5 festlegen	
219	DB	Oberen Grenzwert für Komparator 5 festlegen	
220	DC	Tastenfeld deaktivieren	
221	DD	Tastenfeld aktivieren	
222	DE	Grenzwert für Komparator 1 senden	
223	DF	Oberen Grenzwert für Komparator 1 senden	
224	E0	Grenzwert für Komparator 2 senden	
225	E1	Oberen Grenzwert für Komparator 2 senden	
226	E2	Grenzwert für Komparator 3 senden	
227	E3	Oberen Grenzwert für Komparator 3 senden	
228	E4	Grenzwert für Komparator 4 senden	

Dez	Hex	Befehl	SD-Name
229	E5	Oberen Grenzwert für Komparator 4 senden	
230	E6	Grenzwert für Komparator 5 senden	
231	E7	Oberen Grenzwert für Komparator 5 senden	
232	E8	Komparatorwerte anwenden	

Hinweise für Tabelle B-4

1 Die Rotation wird durch die Befehle 40 bis 48 konfiguriert (Dezimalschreibweise). Bei jeder Anzeigenaktualisierung wird das nächste Feld der Rotationskonfiguration im zweiten und dritten Wort des Gleitpunktausgangs von der Anzeige gemeldet. Das Gleitpunkt-Anzeigedatum gibt an, wofür die Felddaten stehen. Um die Rotationsänderungen zu überwachen, darf die programmierte Scanzeit der PLC maximal 30 ms betragen. Ein Befehl „0“ ohne Rotationskonfiguration meldet das Bruttogewicht der Waage. Die Befehlsbestätigungs-Bits sind auf den Wert „0“ gesetzt.

2 Ein Befehl, der Daten anfordert, die bei jeder Anzeigenaktualisierung aktualisiert werden.

3 Durch das Umschalten zwischen den Befehlen 1 und 2 kann die PLC die Rotationsfeldänderung steuern.

4 Nur 4 Zeichen eines Zeichenkettenfelds werden gemeldet; die PLC muss die Daten als Zeichenkettenwert verarbeiten.

5 Ein Befehl, der einen spezifischen Wert anfordert; solange die Anforderung im Befehlswort an die Anzeige ist, werden keine anderen Daten von der Anzeige gesendet.

6 Ein Befehl, der voraussetzt, dass ein Gleitpunktwert im zweiten und dritten Wort steht, wenn der Befehl zur Anzeige gesendet wird. Wenn der Befehl erfolgreich ist, ist der zurückgegebene Gleitpunktwert gleich dem Wert, der an die Anzeige gesendet wird.

7 Ein Befehl, der keinen Wert zurücksendet; die Gleitpunktdaten von der Anzeige sind null.

8 Die Befehle der Nachrichtenanzeige bewirken, dass Nachrichten auf der Anzeige über Softkey-Aufforderungen angezeigt werden – Nachrichten sind auf 20 Zeichen beschränkt. Die Befehle der Nachrichtenanzeige bewirken, dass ein Wert in die Shared Data-Variable pd0119 geschrieben wird; PD0119-Werte können für Task Expert-Anwendungen verwendet werden. Der Befehl 81 bis 87 (Dezimalschreibweise) initiiert die Nachrichtenereignisse. Der Befehl 81 führt dazu, dass die Zeichen in der Shared Data-Variable AW0101 angezeigt werden und die Variable PD0119 auf „1“ gesetzt wird. Befehl 82 = Anzeige von AW0102 und PD0119 = „2“. Befehl 83“ = Anzeige von AW0103 und PD0119 = „3“. Befehl 84 = Anzeige von AW0104 und PD0119 = „4“.

Befehl 85 = Anzeige von AW0105 und PD0119 = „5“. Befehl 86 = Start der Eingabeaufforderungssequenz, PD0119 = „6“ und XC0134 = „1“. Befehl = Anzeige von PD0118 und PD0119 = „7“. Der Befehl 80 (Dezimalschreibweise) entfernt die Nachrichtenanzeige.

9 Wenn die Shared Data-Klassen pl, ds, ll, nt, ce, zr, ct, cm, xs, cs, dp, wk, ao, rp oder dc von der PLC geändert werden, werden die Änderungen mit diesem Befehl (160 dezimal) wirksam. Shared Data stehen nicht für AB-RIO, DeviceNet und Modbus TCP zur Verfügung.

10 Ein Befehl, der nur mit dem IND570 Fill verwendet werden kann.

11 Wenn die Option Fill-570 nicht im Terminal installiert ist, kann mit diesem Befehl das entsprechende Shared Data-Feld im benutzerdefinierten Task Expert-Programm aufgerufen werden.

B.4. Beispiele für Gleitpunktbefehle

Tabelle B-5: Datenanforderungen: Nur Nettogewicht für Waage 1 gesendet (kontinuierlich)

Schritt Nr.	Waagen-befehl (von der PLC)	Gleitpunkt-wert der Waage	Befehlsantwort vom Terminal	Gleitpunkt-wert
1 (Die PLC sendet den Befehl an das Terminal IND570, um ein Nettogewicht zu melden.)	11 (Dezimal-schreibweise) im Befehlswort O	nicht erforderlich		
2 (Das Terminal IND570 sieht den neuen Befehl.)			Befehlsbestätigung =1 F.P. ind. = 1 (Netto)	Netto-gewicht im Gleitpunkt-format

Solange die PLC die 11 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort enthält, aktualisiert das Terminal IND570 das Nettogewicht bei jedem Aktualisierungszyklus der Schnittstelle.

Tabelle B-6: Datenanforderung: Zielwert laden = 21,75 für Waage 1

Schritt Nr.	Waagenbefehl (von der PLC)	Gleitpunkt-wert der Waage	Befehlsantwort vom Terminal	Gleitpunkt-wert
1 (Die PLC lädt den Gleitpunktwert zuerst.)		Gleitpunktwert = 21,75		
2 (Die PLC sendet den Befehl zur Einstellung des Grenzwerts für Zielwert 1.)	110 (Dezimal-schreibweise) im Befehlswort O	Gleitpunktwert = 21,75		
3 (Das Terminal IND570 sieht einen neuen Befehl, lädt den Wert in den Zielwert und beendet eine Rückmeldung, um den neuen Zielwert anzuzeigen.)			Befehlsbestätigung = 1 F.P. ind = 30	Gleitpunkt-wert = 21,75
4 (Die PLC weist das Terminal IND570 an, den neuen Zielwert zu „verwenden“.)	114 (Dezimal-schreibweise) im Befehlswort O			
5 (Das Terminal IND570 sieht den neuen Befehl.)			Befehlsbestätigung = 2 F.P. ind = 30	0,0

Die PLC muss warten, bis eine Befehlsbestätigung eingegangen ist, bevor der nächste Befehl an das Terminal IND570 gesendet wird. Nachdem die PLC den Zielwert geladen hat, kann sie wieder die notwendige Gewichtsinformationen überwachen, indem ein Befehl zur Meldung des Gewichts gesendet oder eine Rotation der gemeldeten Daten konfiguriert wird.

Tabelle B-7: Datenanforderung: Rotation von Brutto- und Trendgewicht, das bei jedem Aktualisierungszyklus der Schnittstelle aktualisiert wird.

Schritt Nr.	Waagenbefehl (von der PLC)	Gleitpunktwert der Waage	Befehlsantwort vom Terminal	Gleitpunkt-wert
1 (Die PLC löscht alle bisherigen Rotationen mit dem Reset.)	3 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O			
2 (Das Terminal IND570 sieht den neuen Befehl.)			Befehls-bestätigung.= 1 F.P. ind = 30	0,0
3 (Die PLC fügt das Bruttogewicht zur Rotation hinzu.)	40 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O	(Nullwert)		
4 (Das Terminal IND570 sieht den neuen Befehl.)			Befehls-bestätigung = 2 F.P. ind = 30	0,0
5 (Die PLC fügt das Trendgewicht zur Rotation hinzu.)	46 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O			
6 (Das Terminal IND570 sieht den neuen Befehl.)			Befehls-bestätigung = 3 F.P. ind = 30	0,0

Zu diesem Zeitpunkt ist die Rotation schon konfiguriert. Jetzt muss die PLC dem Terminal IND570 mitteilen, mit der Rotation zu beginnen.

7 (Die PLC sendet den Befehl, die Rotation mit dem Aktualisierungszyklus der Schnittstelle zu beginnen.)	0 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O			
8 (Das Terminal IND570 sendet das Bruttogewicht bei jedem Aktualisierungszyklus der Schnittstelle, ca. 60 ms.)			Befehls-bestätigung = 0 F.P. ind = 0	Gleitpunkt-wert = Brutto-gewicht
9 (Die PLC lässt 0 im Befehlswort, und das Terminal IND570 sendet den Trendgewichtswert beim nächsten Aktualisierungszyklus der Schnittstelle.)	0 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O		Befehls-bestätigung = 0 F.P. ind = 6	Gleitpunkt-wert = Trend-gewicht
10 (Die PLC lässt 0 im Befehlswort, und das Terminal IND570 sendet den Bruttogewichtswert beim nächsten Aktualisierungszyklus der Schnittstelle.)	0 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O		Befehls-bestätigung = 0 F.P. ind = 0	Gleitpunkt-wert = Brutto-gewicht

Schritt Nr.	Waagenbefehl (von der PLC)	Gleitpunktwert der Waage	Befehlsantwort vom Terminal	Gleitpunkt-wert
11 (Die PLC lässt 0 im Befehlswort, und das Terminal IND570 sendet den Trendgewichtswert beim nächsten Aktualisierungszyklus der Schnittstelle.)	0 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O	Für die zukünftige Verwendung RESERVIERT	Befehls-bestätigung = 0 F.P. ind = 6	Gleitpunkt-wert = Trend-gewicht

Diese Rotation wird fortgesetzt, bis die PLC einen anderen Befehl sendet. Ca. alle 60 ms aktualisiert das Terminal IND570 die Daten mit dem nächsten Feld in der Rotation. Die PLC muss die Gleitpunktanzeige-Bits prüfen, um festzulegen, welche Daten im Gleitpunktwert stehen.

Tabelle B-8: Datenanforderung: Rotation von Netto- und Trendgewicht, das mit dem PLC-Befehl aktualisiert wird.

Schritt Nr.	Waagenbefehl (von der PLC)	Gleitpunktwert der Waage	Befehlsantwort vom Terminal	Gleitpunkt wert
1 (Die PLC löscht alle bisherigen Rotationen mit dem Reset.)	3 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O			
2 (Das Terminal IND570 sieht den neuen Befehl.)			Befehls-bestätigung.= 1 F.P. ind = 30	0,0
3 (Die PLC fügt das Nettogewicht zur Rotation hinzu.)	41 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O	(Nullwert)		
4 (Das Terminal IND570 sieht den neuen Befehl.)			Befehls-bestätigung = 2 F.P. ind = 30	0,0
5 (Die PLC fügt das Trendgewicht zur Rotation hinzu.)	46 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O	Für die zukünftige Verwendung RESERVIERT		
6 (Das Terminal IND570 sieht den neuen Befehl.)			Befehls-bestätigung = 3 F.P. ind = 30	0,0

Zu diesem Zeitpunkt ist die Rotation schon konfiguriert. Nun sendet die PLC die Befehle an das Terminal IND570, um die Rotation zu beginnen und ggf. zum nächsten Wert zu gehen.

7 (Die PLC sendet den Befehl, das erste Feld in der Rotation zu melden.)	1 (Dezimalschreibweise) im Befehlswort O			

Schritt Nr.	Waagenbefehl (von der PLC)	Gleitpunktwert der Waage	Befehlsantwort vom Terminal	Gleitpunkt wert
8 (Das Terminal IND570 bestätigt den Befehl und sendet das Nettogewicht bei jedem Aktualisierungszyklus der Schnittstelle, bis die PLC den Befehl erteilt, das nächste Rotationsfeld zu melden.)			Befehls-bestätigung = 1 F.P. ind = 1	Gleitpunkt-wert = Netto-gewicht
9 (Die PLC sendet den Befehl, das nächste Feld zu melden.) Hinweis: Wenn die PLC den Wert 1 (Dezimalschreibweise) im Befehl lässt, betrachtet das Terminal IND570 dies NICHT als neuen Befehl, das nächste Rotationsfeld zu melden.	2 (Dezimalschreib weise) im Befehlswort O			
10 (Das Terminal IND570 bestätigt den Befehl und sendet das Trendgewicht bei jedem Aktualisierungszyklus der Schnittstelle, bis die PLC den Befehl erteilt, das nächste Rotationsfeld zu melden.)		Für die zukünftige Verwendung RESERVIERT	Befehls-bestätigung = 2 F.P. ind = 6	Gleitpunkt-wert = Trend-gewicht
11 (Die PLC sendet den Befehl, das nächste Feld in der Rotation zu melden.)	1 (Dezimalschreib weise) im Befehlswort O			
12 (Das Terminal IND570 bestätigt den Befehl und sendet das Nettogewicht bei jedem Aktualisierungszyklus der Schnittstelle, bis die PLC den Befehl erteilt, das nächste Rotationsfeld zu melden.)			Befehls-bestätigung = 1 F.P. ind = 1	Gleitpunkt-wert = Netto-gewicht
13 (Die PLC sendet den Befehl, das nächste Feld zu melden.)	2 (Dezimalschreib weise) im Befehlswort O			
14 (Das Terminal IND570 bestätigt den Befehl und sendet das Trendgewicht bei jedem Aktualisierungszyklus der Schnittstelle, bis die PLC den Befehl erteilt, das nächste Rotationsfeld zu melden.)		Für die zukünftige Verwendung RESERVIERT	Befehls-bestätigung = 2 F.P. ind = 6	Gleitpunkt-wert = Trend-gewicht

Ca. alle 60 ms aktualisiert das Terminal IND570 die Daten mit neuen Daten, springt jedoch erst zum nächsten Feld, wenn die PLC den Befehl sendet, das nächste Feld zu melden. Die PLC muss die Gleitpunktanzeige-Bits prüfen, um festzulegen, welche Daten im Gleitpunktwert stehen.

C Allgemeine Dateneigenschaften

C.1. Datenformate

C.1.1. Diskrete Daten

Es sind drei Datenformate verfügbar: Ganzzahl (Standard), Teilstrich und Gleitpunkt.

Ganzzahl Zeigt das Waagengewicht als 16-Bit-Ganzzahl an (± 32767).

Teilstriche Zeigt das Waagengewicht in Teilstrichen der Anzeige an (± 32767). Die PLC multipliziert die gemeldeten Teilstriche mit der Schrittweite, um das Gewicht in der Anzeigemaßeinheit zu berechnen.

Gleitpunkt Zeigt das Gewicht im Gleitpunkt-Datenformat an.

Das Datenformat diskreter Daten beeinflusst die Datengröße, die für die Konfiguration der PLC erforderlich ist. Der Setup-Bildschirm für die PLC-Nachrichtenzeitfenster der Konsole IND570 enthält die erforderlichen Datengrößen in Bytes.

Die Auswahl des geeigneten Formats hängt beispielsweise von dem Bereich oder der Kapazität der Waage ab, die in der Anwendung verwendet wird. Das Ganzzahlenformat kann einen nummerischen Wert bis 32.767 darstellen. das Teilstrichformat kann einen nummerischen Wert bis 32.767 Teilstriche oder Schritte darstellen. Das Gleitpunktformat kann einen nummerischen Wert darstellen, der nach IEEE 754 als Gleitpunkt mit einfacher Genauigkeit codiert ist.

Gleitpunkt ist das einzige Datenformat, das Dezimalstelleninformationen enthält. Die Formate Ganzzahl und Teilstrich ignorieren Dezimalkommata. Die Stelle des Dezimalkommas wird in der PLC-Logik festgelegt, wenn sie für diese Formate benötigt wird.

C.1.1.1. Beispiele

Waage 250 x 0,01					Waage 50.000 x 10				
IND570-Anzeigen:	0	2,00	51,67	250,00	IND570-Anzeigen:	0	200	5160	50000
Gesendetes Format:					Gesendetes Format:				
Ganzzahl	0	200	5167	25000	Ganzzahl	0	200	5160	- (xxxxx)
Teilstrich	0	200	5167	25000	Teilstrich	0	20	516	5000
Gleitpunkt	0	2,00	51,67	250,00	Gleitpunkt	0	200	5160	50000

In diesem Fall können alle Formate verwendet werden.

Das Ganzzahlenformat kann nicht verwendet werden, da ein negativer oder ungültiger Wert ausgegeben wird, sobald das Gewicht 32.760 überschreitet.

Waage 150 x 0,001				
IND570-Anzeigen:	0	2,100	51,607	150,000
Gesendetes Format:				
Ganzzahl	0	2100	- (xxxxx)	- (xxxxx)
Teilstrich	0	2100	- (xxxxx)	- (xxxxx)
Gleitpunkt	0	2,100	51,607	150,000

Das Ganzzahlenformat und das Teilstrichformat können nicht verwendet werden, da sie einen negativen Wert ausgeben würden, sobald das Gewicht 32,767 überschreitet.

In Anhang A und Anhang B finden Sie eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Formate, damit Sie das am besten geeignete Format leichter finden.

C.2. Byte-Reihenfolge

Der Byte-Reihenfolge-Parameter legt die Reihenfolge fest, in der die Datenbytes und Wörter im PLC-Datenformat dargestellt werden. Verfügbare Byte-Reihenfolge-Optionen sind:

Word Swap	(Standard) Passt das Datenformat an RSLogix-5000-Prozessoren an.
Byte Swap	Passt das Datenformat an S7 Profibus an.
Standard	Passt das Datenformat an PLC 5 an.
Double Word Swap	Passt das Datenformat an die Modicon Quantum-PLC für Modbus TCP-Netzwerke an.

Tabelle 2-1 enthält Beispiele für verschiedene Byte-Reihenfolgen.

Tabelle 2-1: PLC-Datenbyte-Reihenfolge

		Word Swap			Byte Swap			Double Word Swap			Standard		
Gewichtswert des Terminals		1355											
PLC		**15**	**Bit-Nr.**	**0**	**15**	**Bit-Nr.**	**0**	**15**	**Bit-Nr.**	**0**	**15**	**Bit-Nr.**	**0**
Ganzzahl	Gewichtswertwort	0x054B Hex			0x4B05 Hex			0x4B05 Hex			0x054B Hex		
Gleitpunkt	1. Gewichtswertwort	0x6000 Hex			0xA944 Hex			0x0060 Hex			0x44A9 Hex		
	2. Gewichtswertwort	0x44A9 Hex			0x0060 Hex			0xA944 Hex			0x6000 Hex		

In Anhang A und Anhang B finden Sie eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Formate, um das am besten geeignete Format zu finden.

C.3. Steuerung der diskreten I/O mit einer PLC-Schnittstelle

Das Terminal IND570 kann einige diskrete Ausgänge direkt steuern und einige diskrete Eingänge über die (digitale) PLC-Schnittstellenoption lesen. Systemintegratoren müssen berücksichtigen, dass die Aktualisierung der diskreten Ein- und Ausgänge mit der A/D-Rate des Terminals synchronisiert wird, nicht mit der I/O-Scanrate der PLC. Dies führt zu einer spürbaren Verzögerung beim Lesen der Eingänge oder beim Aktualisieren der Ausgänge durch die PLC im Vergleich zu den „echten“ Signalen.

Die Verdrahtung der diskreten I/O finden Sie im **Installationshandbuch des Terminals IND570**. Beachten Sie, dass die Ausgänge im Terminal IND570 unter **Setup > Anwendung > Diskreter I/O** nicht zugeordnet sein dürfen, damit die PLC sie steuern kann.

METTLER TOLEDO Service

Für eine lange Nutzungsdauer Ihres METTLER TOLEDO-Produkts:

Herzlichen Glückwunsch, dass Sie sich für die Qualität und Präzision von METTLER TOLEDO entschieden haben. Der ordnungsgemäße Gebrauch entsprechend diesen Anweisungen sowie die regelmäßige Kalibrierung und Wartung durch unser im Werk geschultes Serviceteam gewährleisten den zuverlässigen und genauen Betrieb und schützen somit Ihre Investition. Setzen Sie sich mit uns in Verbindung, wenn Sie an einem Service-Vertrag interessiert sind, der genau auf Ihre Anforderungen und Ihr Budget zugeschnitten ist.

Wir bitten Sie, Ihr Produkt unter www.mt.com/productregistration zu registrieren, damit wir Sie über Verbesserungen, Updates und wichtige Mitteilungen zu Ihrem Produkt informieren können.

www.mt.com/IND570

Für weitere informationen

Mettler-Toledo, LLC
1900 Polaris Parkway
Columbus, OH 43240
Phone 800 438 4511
Fax 614 438 4900

© 2015 Mettler-Toledo, LLC
30237955 Rev. 01, 06/2015
Dokumentversion A

30237955